

DOCUMENTO DE REVISIÓN DEL TFG

Título del proyecto: Gestión de residuos orgánicos en una comunidad rural (Bhimphedi, Nepal): diagnóstico de situación y propuestas de mfejora.

Nombre del alumno: Daylí Remuiñan Ackermann

Nombre de los profesores miembros del tribunal: F. Xavier Sorribas, Patricia Jiménez, Clara Prats

Durante la revisión del documento se realizaron varios cambios de reestructuración con la finalidad de que fuera más coherente.

Los errores de edición fueron corregidos, así como la corrección de palabras y frases mal expresadas.

Errores de formato fueron corregidos en el documento Word, sin embargo, al realizar el cambio a documento de PDF se observan errores de formato que ya están corregidos.

Específicamente en respuesta a los comentarios de los revisores:

CONCLUSIONES

- *Se han vuelto a redactar las conclusiones teniendo en cuenta los objetivos específicos del trabajo.*

ESTRUCTURA

- *Se ha incluido un apartado 5.5 donde se presenta como resultado el estado actual del pozo negro.*
- *Se ha aclarado específicamente a qué proyecto se hace referencia en cada caso en el apartado 4.4.*
- *Parte de la información se presenta en la introducción como parcial, y completa en los anejos, por lo que parte de ella puede aparecer como repetida.*

CORRECCIONES

- *Se han corregido los cambios sugeridos por los revisores así como otros que se han encontrado durante la revisión.*



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

“Gestión de residuos orgánicos en una comunidad rural (Bhimphedi, Nepal): diagnóstico de situación y propuestas de mejora”

“Trata de no dejar huella por donde caminas y, las que dejes, que sean bellas” (Arturo Martínez).

**Trabajo de Fin de Grado
Ingeniería Técnico Agrícola**

**Autora:
Daylí Remuiñan Ackermann**

**Tutora:
Marga López**

**8 de junio de 2018
Castelldefels, Barcelona, España.**

RESUMEN

En este documento se desarrolla un trabajo de cooperación realizado en Bhimphedi, Nepal, con la ayuda de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en colaboración con el proyecto AWASUKA (de la ONG Amics del Nepal).

Los residuos orgánicos generados en el hogar representan un gran riesgo ecológico y sanitario cuando se gestionan inadecuadamente y una gran fuente de recursos orgánicos valiosos si se gestionan adecuadamente. Los residuos orgánicos que se generan a diario en el hogar o comercios pueden contribuir en la mejora de la calidad de vida de la población, sobretodo en comunidades en países en desarrollo, ya que si se tratan adecuadamente, aportan materia orgánica muy útil y necesaria para la fertilidad de los campos, fuente de ingresos y método de subsistencia principal de dichos países.

Mediante la realización de reuniones y entrevistas con el Ayuntamiento, la Oficina de Agricultura, la Cooperativa de Mujeres y a los propios habitantes del pueblo, se buscó realizar un estudio de situación actual en carácter de primer estudio en cuanto a este tema se refiere. Los principales problemas detectados fueron la nula gestión de residuos, en general, en el pueblo de Bhimphedi, así como la pobre gestión de residuos orgánicos que realizan los propios vecinos inconscientemente. La realización de compost es el método habitual y más extendido, así como las letrinas de biogás. Sin embargo, su fabricación, mantenimiento y uso no es todo lo eficiente que podría ser.

Para investigar sobre posibles alternativas que permitan una mejora de la gestión de residuos orgánicos en Bhimphedi, se mantuvieron reuniones con diferentes entidades y proyectos, tanto realizados en el pueblo como en otras localizaciones de Nepal, que sirvieran de ejemplo e inspiración. Así, se acudió al National Agricultural Research of Nepal, a la oficina de Sustainable Mountain Architecture (SMA) y Clean Up Nepal y diferentes reuniones con parte del equipo del “3E Project”.

La sensibilización en cuanto al correcto reciclaje e higiene fueron un pilar imprescindible en este trabajo. Por ello, se pudieron realizar tres talleres en la Escuela con tal de concienciar a los niños de estos problemas y cómo solucionarlos.

Se proponen, pues, diferentes alternativas en concordancia con la realidad socio – económica del pueblo de Bhimphedi con la finalidad de que con su desarrollo, no solo revaloricen los residuos orgánicos sino que, además, puedan crear comunidad y ser más autosuficientes, pudiendo obtener mejores resultados en sus campos. La propuesta con más peso es aquella que propone la realización de talleres que permitan educar en cuanto a la mejora de la fabricación del compost.

Palabras clave: gestión de residuos orgánicos, residuo orgánico, sensibilización, países en desarrollo, compost, Bhimphedi.

RESUM

En aquest document es desenvolupa un treball de cooperació realitzat a Bhimphedi, Nepal, amb l'ajuda de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en col·laboració amb el projecte AWASUKA (de l'ONG Amics del Nepal).

Els residus orgànics generats a la llar representen un gran risc ecològic i sanitari quan es gestionen inadecuadament i una gran font de recursos orgànics valuosos si es gestionen adequadament. Els residus orgànics que es generen diàriament a la llar o comerços poden contribuir a la millora de la qualitat de vida de la població, sobretot en comunitats en països en desenvolupament, ja que si es tracten adequadament, aporten matèria orgànica molt útil i necessària per a la fertilitat dels camps, font d'ingressos i mètode de subsistència principal d'aquests països.

Mitjançant la realització de reunions i entrevistes amb l'Ajuntament, l'Oficina d'Agricultura, la Cooperativa de Dones i als propis habitants del poble, es va buscar realitzar un estudi de situació actual en caràcter de primer estudi pel que a aquest tema es refereix. Els principals problemes detectats van ser la nul·la gestió de residus, en general, al poble de Bhimphedi, així com la pobra gestió de residus orgànics que realitzen els propis veïns inconscientment. La realització de compost és el mètode habitual i més estès, així com les latrines de biogàs. No obstant això, la seva fabricació, manteniment i ús no és tot l'eficient que podria ser.

Per investigar sobre possibles alternatives que permetin una millora de la gestió de residus orgànics a Bhimphedi, es van mantenir reunions amb diferents entitats i projectes, tant realitzats al poble com en altres localitzacions del Nepal, que servissin d'exemple i inspiració. Així, es va acudir al National Agricultural Research of Nepal, a l'oficina de Sustainable Mountain Architecture (SMA) i Clean Up Nepal i diferents reunions amb part de l'equip del "3E Project".

La sensibilització pel que fa al correcte reciclatge i higiene van ser un pilar imprescindible en aquest treball. Per això, es van poder realitzar tres tallers a l'Escola per tal de conscienciar els nens d'aquests problemes i com solucionar-los.

Es proposen, doncs, diferents alternatives en concordança amb la realitat soci - econòmica del poble de Bhimphedi amb la finalitat que amb el seu desenvolupament, no només revaloritzin els residus orgànics sinó que, a més, puguin crear comunitat i ser més autosuficients, i poder obtenir millors resultats en els seus camps. La proposta amb més pes és aquella que proposa la realització de tallers que permetin educar pel que fa a la millora de la fabricació del compost.

Paraules clau: gestió de residus orgànics, residu orgànic, sensibilització, països en desenvolupament, compost, Bhimphedi.

ABSTRACT

This document develops a cooperative work carried out in Bhimphedi, Nepal, with the help of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) in collaboration with the AWASUKA project (of Amics del Nepal' NGO).

The organic waste generated in the home represents a big ecological and health risk when it is inadequately managed and a big source of valuable organic resources if properly managed. The organic residues that are generated daily in the home or food shops can contribute to the improvement of the quality of life of the population, especially in communities in developing countries, because if they are treated properly, they provide very useful and necessary organic matter to the field's fertility, source of income and main subsistence method of these countries.

By holding meetings and interviews with the City Council, the Agriculture Office, the Women's Cooperative and the villagers, we sought to conduct a current situation study as a first study in this regard. The main problems detected were the lack of waste management, in general, in Bhimphedi, as well as the poor management of organic waste unconsciously carried out by the population. Composting is the usual and most widespread method, as well as biogas latrines. However, its fabrication, maintenance and use is not as efficient as it could be.

To investigate possible alternatives that would allow an improvement of organic waste management in Bhimphedi, meetings were held with different entities and projects, both in the town and in other locations in Nepal, to serve as an example and inspiration. Thus, the National Agricultural Research of Nepal, the office of Sustainable Mountain Architecture (SMA) and Clean Up Nepal and different meetings with part of the team of the "3E Project" were attended.

Awareness in terms of proper recycling and hygiene were an essential pillar in this work. For this reason, three workshops could be held at the school in order to raise awareness of these problems and how to solve them.

Therefore, different alternatives are proposed in accordance with the socio - economic reality of Bhimphedi with the purpose that with their development, not only revalue organic waste, but also, they can create community and be more self - sufficient, being able to obtain better results in their fields. The proposal with more weight is one that proposes the realization of workshops that allow to educate as for the improvement of the compost fabrication.

Key words: organic waste management, organic waste, sensitization, developing countries, compost, Bhimphedi.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Marga López, tutora de este proyecto, por permitir adentrarme en esta aventura y acompañarme en ella hasta el final junto a su pequeña. A Mónica Sans, Berta Marín, Anna Brunet y todo el equipo de Amics del Nepal y AWASUKA con el que pude compartir experiencias y conocimientos tanto en Barcelona como en Nepal y al equipo del Centre de Cooperació per al Desenvolupament de la UPC, en especial a Montse Liesa, por el apoyo recibido.

Al trabajo desinteresado que realizaron Ranjita Lama, Arjun Jirel, Surendra Sapkota y Shrawan Thapa, haciendo de traductores permitiendo la comunicación con la población de Bhimphedi.

A todos los voluntaria/os con el que tuve el placer de coincidir durante la estancia en Bhimphedi, compartiendo buenos y malos momentos, siendo una familia. A todos los niños de Balmandir que llenaban mi corazón y alegraban mi alma cada día. A mis padres nepalís, Meena y Manoj Pradhan, por hacerme sentir una hija más y los vecinos de Bhimphedi que con su amable carácter sentí una profunda acogida.

A mi querida familia y amiga/os, por quererme y apoyarme incondicionalmente en cada paso que doy en la vida, siendo este uno de los más importantes. No pude tener una mejor despedida.

Por último y no menos importante, a mi maestro interior e instinto de superación constante, por permitir que siempre mirara hacia adelante.

Namaste.

PREFACIO

El día comienza cuando sale el sol y empieza el flujo de peatones en busca de agua filtrada o leche, que solo se puede adquirir por la mañana. El sonido de las ollas a presión cociendo las lentejas y el arroz desde primera hora es característico.

Las montañas rodean el pueblo, creando un muro a la mirada de los habitantes. Al mirar hacia ellas, no solo impresiona su altura, sino también la cantidad de marcas verticales debidas al deslizamiento de tierra provocados por las repentinas lluvias que llegan con el monzón. El suelo no es capaz de retener tanta cantidad de agua y las plantas no pueden absorberla, por lo que provocan grandes efectos adversos en la naturaleza y la población.

A medida que el sol sale, el flujo de tráfico de todoterrenos, autobuses y demás vehículos va aumentando, así como también el flujo de personas.

Las mujeres son las más presentes en la cotidianidad del día a día, ya sea trabajando como no. Mucha de la población se puede dedicar gran parte de su tiempo a la vida contemplativa bajo los rayos del sol. Durante este tiempo, pueden estar realizando labores de pelada de patatas, desgranado del maíz, secado del mijo, lavando ropa o utensilios de comida o simplemente charlando con sus allegados.

Mediante caminos rurales a través de la montaña realizados por los mismos pueblerinos, se accede a los barrios más alejados del centro. Caminando entre el bosque se aprecia la gran cantidad de árboles sin ramas hasta prácticamente la totalidad de su altura que los habitantes talan con el fin de utilizarlos para cocinar. Muchos arbustos y árboles también son talados con el fin de alimentar a los animales. Esto provoca una gran deforestación, que conlleva grandes problemas medioambientales (la inexistencia de arbustos de media y gran medida son raíces que faltan para sujetar la tierra y absorber agua en caso de lluvias torrenciales). Esta idea se confirma al ver cómo muchas personas, mujeres principalmente, cargan con grandes cantidades de hojas por estos caminos en sus cabezas para poder alimentar a sus animales.

La época en la que se realizó este trabajo fue en época seca, por lo que los ríos Lamo Khola por el norte y el Rapati Khola por el sur se encontraban secos a la altura del centro de Bhimphedi. En esta época, el trabajo en el campo disminuye, ya que la mayoría de habitantes espera a poder plantar el maíz cuando llegan las lluvias. Muchos de los cultivos en ésta época son de primera necesidad, tales como pequeños cultivos de hortalizas para la familia que han de mantenerse con poca agua. Los grandes cultivos que pueden venderse llegan con las lluvias. Por esta razón, muchos terrenos del pueblo de Bhimphedi se encontraban desnudos, expuestos a los rayos del sol, el viento y las lluvias, que afectan negativamente a su fertilidad.

En todo el pueblo se observan fuentes de agua de las que todo el mundo puede aprovecharse. Esto se debe a que muchas veces no hay acceso directo a agua en los hogares. Esta agua tanto la usan para su consumo como para la limpieza. El agua no sufre ningún proceso de filtrado, pudiendo contener una alta carga de patógenos.

Se observa que en la mayoría de las casas que disponen de un terreno para cultivar, la fabricación de compost es muy frecuente.

Para empezar a preparar el suelo de cultivo es costumbre observar pequeños incendios en los campos para quemar todos los restos de los cultivos del año pasado, que suelen ser cañas de maíz aun sin descomponer. Algunas veces se podrían ver, en la noche, incendios en medio de la montaña con este fin. Se trata de una gran pérdida de materia orgánica reutilizable.

Prácticamente al final de este estudio, se empezó a observar la preparación de los campos. Éstos se encuentran desnudos y trabajados esperando a la llegada del compost.

SUMARIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
MEMORIA.....	11
1. Introducción.....	12
1.1. Gestión de los residuos orgánicos.....	12
1.2. La importancia de gestionar los residuos orgánicos.....	13
1.3. La gestión de residuos orgánicos en comunidades rurales en países en desarrollo.....	16
1.4. Métodos de gestión de los residuos orgánicos.....	21
2. Antecedentes y contextualización.....	29
2.1. Cooperación internacional previa.....	29
2.2. Nepal.....	29
2.3. Bhimphedi.....	32
3. Objetivos.....	38
3.1. Objetivo principal.....	38
3.2. Objetivos específicos.....	38
4. Metodología.....	39
4.1. Estudio de la situación actual.....	39
4.2. Desarrollo de acciones de sensibilización.....	39
4.3. Construcción de un pozo de absorción de las aguas negras en Balmandir.....	40
5. Resultados.....	42
5.1. Resultados generales de las entrevistas.....	42
5.2. Posibles fuentes de generación de residuos orgánicos en Bhimphedi.....	51
5.3. Gestión de los residuos orgánicos.....	55
5.4. Actividad de sensibilización en la escuela.....	62
5.5. Estado actual del pozo negro.....	65
6. Propuestas de mejora y alternativas.....	66
6.1. Alternativas en la gestión de residuos orgánicos.....	67
6.2. Alternativas para mejorar la producción y la calidad del compost.....	69
6.3. Evaluación de los proyectos de plantas de biogás realizados.....	73
6.4. Posibilidades de implantación de una planta de compostaje o vermicompostaje comunitaria.....	74
6.5. Propuesta de introducción de letrinas más ecológicas.....	75
7. Conclusiones.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	78
ANEJOS.....	84
ANEJO I – MÉTODOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS: AMPLIACIÓN.....	85
ANEJO II – NEPAL.....	112
ANEJO III – BHIMPHEDI.....	129
ANEJO IV – ENTREVISTAS COMPLETAS A LA POBLACIÓN.....	150
ANEJO V – ENTREVISTAS COMPLETAS CON INSTITUCIONES PÚBLICAS.....	218
ANEJO VI – ENTREVISTAS COMPLETAS A PROYECTOS PRIVADOS.....	224

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prácticas de tratamiento y eliminación de los RSM en nueve países. Lila: no definido; amarillo: incineración controlada; naranja: quema en el ámbito particular; marrón: reciclaje; azul: relleno sanitario (con algunas medidas de protección y control); verde: compostaje; y rojo: vertedero incontrolado (sin ninguna medida de protección). Fuente: adaptación de Eawag, 2008.

Figura 2. Diferentes efectos de los vertederos sobre el ecosistema y las poblaciones. Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú.

Figura 3. Mapa de situación de Nepal. Fuente: countrystudies.us.

Figura 4. Mapa antiguo de los VDC donde algunos ahora forman parte del nuevo Bhimphedi Gaunpalika. Fuente: Cristià, 2007.

Figura 5. Mujeres transportando el maíz en dokos. Fuente: nationalgeographic.com

Figura 6. Segundo y tercer depósito de líquidos. Foto realizada desde el patio donde se encuentra la fosa séptica. Fuente: propia.

Figura 7. Procesos (a, b, c y d) de realización de la zona de filtración de las aguas negras. Fuente: propia.

Figura 10. Ainoa Plaza, María Assens, Mónica Sans y Daylí Remuiñan con diferentes miembros del Rotary Club después de la presentación en Katmandú. Fuente: propia.

Figura 8. Realizando una entrevista en Targaun junto a la traductora Ranjita Lama. Fuente: Héctor Escudero.

Figura 9. División de entomología. Fuente: propia.

Figura 11. Diseño de SMA de letrina abonera. Fuente: sustainablemountainarchitecture.tumblr.com

Figura 12. Paja y hojas añadidas a un montón de excrementos de cabra situado debajo de la estructura de bambú (Damar). Fuente: propia.

Figura 13. Izquierda (Targaun): estructura y aspecto de una pila de compost habitual. Derecha (Damar): se observa en la parte baja un material de dos años de antigüedad con color negro y olor a tierra. Fuente: propia.

Figura 14. Interior de una de las letrinas de Balmandir donde se puede ver la taza turca, el grifo, el cubo y un cepillo limpiador. Fuente: propia.

Figura 15. Izquierda: Cronometrando a Summit mientras dibuja. Derecha: Raju y Sunita dibujando para el desempate. Fuente: Ainoa Plaza.

Figura 16. Izquierda: Ayudando a los niños a colorear. Derecha: dibujo de buenos hábitos de higiene. Fuente: María Assens y Ainoa Plaza.

Figura 17. Izquierda: diferentes alumno/as colocando cada residuo en su lugar. Derecha: cuerpo humano con enfermedades derivadas de la mala gestión de los residuos junto con un póster de Clean Up Nepal sobre la quema descontrolada de basura. Fuente: Ainoa Plaza.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales características de la FORM.
Fuente: Agència de Residus de Catalunya.

Tabla 2. Clasificación según características y origen de los residuos orgánicos. Fuente: recytrans.com

Tabla 3. Residuos orgánicos del hogar por cápita y por día en Cape Haitian, Abuja, Gaborone y Siem Reap. Fuente: adaptación al castellano de Bobeck, 2010.

Tabla 4. Factores más importantes que influyen en el proceso de compostaje. Fuente: recopilación propia de varios autores.

Tabla 5. División climática de Nepal por regiones. Fuente: Negi, 1994.

Tabla 6. Preguntas, objetivos y comentarios sobre las entrevistas realizadas a habitantes de Bhimphedi. Fuente: propia.

Tabla 7. Preguntas, objetivos y comentarios sobre la entrevista a la cooperativa de mujeres. Fuente: propia.

Tabla 8. Preguntas, objetivos y comentarios sobre la entrevista a la oficina agraria. Fuente: propia.

Tabla 9. Verduras más comunes cultivadas en Bhimphedi. Fuente: propia.

Tabla 10. Frutales más presentes en Bhimphedi. Fuente: propia.

Tabla 11. Cultivos más importantes, el número de familias y el porcentaje que representan. Fuente: propia.

Tabla 12. Animales de granja más comunes en la población entrevistada en Bhimphedi. Fuente: propia.

Tabla 13. Resultados sobre la finalidad en la gestión de residuos orgánicos en el hogar. Fuente: propia.

Tabla 14. Tiempo de maduración que las familias entrevistadas respondieron. Fuente: propia.

Tabla 15. Cantidad menor, mayor y promedio de compost aplicado al suelo. Fuente: propia.

Tabla 16. Posibles soluciones en cuanto a la fabricación de compost habitual en Bhimphedi a incorporar en futuros talleres. Fuente: propia.

MEMORIA

1. Introducción

1.1. Gestión de los residuos orgánicos

En la Ley 22/2011, de 28 de julio, publicada en la BOE, de residuos y suelos contaminados, encontramos las siguientes definiciones:

- “Residuo”: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- “Biorresiduo”: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- “Gestión de residuos”: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

En los países desarrollados, se desempeñan las tecnologías necesarias para la gestión de residuos así como grandes infraestructuras y personal especializado.

Según la Legislación europea sobre gestión de residuos (Directiva 2008/98/CE), la siguiente jerarquía de residuos servirá de orden de prioridades en la legislación y la política sobre la prevención y la gestión de los residuos:

- a) Prevención;
- b) preparación para la reutilización;
- c) reciclado;
- d) otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y
- e) eliminación.

Los Estados miembros de la Unión Europea deberán adaptar medidas para motivar aquellas opciones que proporcionen el mejor resultado medioambiental global, mediante procesos totalmente transparentes. Exige que los residuos se gestionen sin poner en peligro la salud humana ni dañar el medio ambiente y, en particular, sin riesgo para el agua, el aire, el suelo, las plantas o los animales, sin causar molestias como ruidos y olores y sin afectar negativamente el campo o lugares de especial interés.

Según esta misma Ley europea, determinados residuos específicos dejarán de ser residuos (convirtiéndose en una materia prima secundaria) cuando hayan sido sometidos a una operación, incluido el reciclaje, de valorización y cumplan los criterios específicos de que exista un mercado para dicha sustancia u objeto, que sea legal y que su uso no genere impactos negativos sobre el medio ambiente, cumpliendo con la condición de fin de residuo.

La *Agència de Residus de Catalunya*, define la FORM como la Fracción Orgánica de los Residuos Municipales, fundamentalmente constituida por restos de comida y restos vegetales de pequeño tamaño que pueden recogerse selectivamente y son susceptibles de degradarse biológicamente. Se considera la fracción más inestable debido a su alto contenido en agua, materia orgánica y que no es una fracción uniforme, debido a que su naturaleza, origen y composición varían según las estaciones. Debido a su alto potencial contaminante en forma de

lixiviados, gases y malos olores, se torna necesaria su rápida recogida y gestión. Algunas de las características de la FORM las vemos en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales características de la FORM. Fuente: Agència de Residus de Catalunya.

Humedad	75 a 85%
Materia orgánica	75 a 85%
Nitrógeno orgánico	2,5%
Relación C:N	17
Densidad	0,5 a 0,6 T/m ³

En los países desarrollados, los residuos orgánicos se dividen y clasifican según sus características y su origen (Tabla 2), pudiéndose gestionar por separado y mediante procesos diferentes.

Tabla 2. Clasificación según características y origen de los residuos orgánicos. Fuente: recytrans.com

Clasificación	Nombre	Definición
Según sus características	Fracción orgánica (FO)	Formada por restos de elaboración de la comida o manipulación y preparación de los productos alimentarios.
	Fracción vegetal (FV)	Formada por restos vegetales de pequeño tamaño y de tipo no leñoso procedentes de jardinería y poda.
	Poda	Formada por restos vegetales de jardinería y poda de mayor tamaño y de tipo leñoso.
Según su origen	Origen doméstico	Aquellos procedentes de hogares y domicilios.
	Origen comercial	Aquellos procedentes de comercios, como alimentarios (bares, fruterías, carnicerías, supermercados, etc.)
	Origen industrial	Aquellos procedentes de empresas de preparación y manipulación de elementos, cooperativas agrícolas, etc.

Cerca del 40% de los residuos municipales generados en los municipios catalanes son orgánicos (Vera, 2017). Por lo que la gestión de estos residuos empieza precisamente en los hogares. Allí, habremos de separar el material orgánico del resto de materiales. Una vez se separen los residuos orgánicos, se llevarán a los contenedores de recogida selectiva de basura, situados en el espacio público destinado a ese fin. En nuestro país, el contenedor de residuos orgánicos es de color marrón. En el exterior de dicho contenedor marrón, se indican los residuos que podremos aplicar o no para su correcto tratamiento posterior.

El fin último de la gestión de la materia orgánica es poder cerrar su ciclo cuando estos residuos son aplicados de nuevo al suelo como abono o enmienda orgánica en agricultura o jardinería, una vez tratados y sean seguros.

1.2. La importancia de gestionar los residuos orgánicos

Tradicionalmente, la materia orgánica se ha aplicado al suelo en forma de residuos ganaderos y de restos de cultivo que no se retiraban del campo. Esto permitía un reciclaje natural, cerrando la cadena de la materia orgánica en el mismo lugar de generación. La materia orgánica que está presente en el suelo, en diferentes procesos de descomposición, tiene un efecto positivo directo sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas, formando parte de un ciclo natural. Actualmente, estos hábitos se han perdido favoreciendo la utilización de otros

productos con el objeto de aumentar la productividad. Sin embargo, tanto desde administraciones como desde asociaciones, últimamente se promueve la utilización de materiales orgánicos para recuperar la fertilidad del suelo y así cerrar el ciclo de la materia orgánica dentro de una política de bioeconomía circular.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), expresó en el año 2009, que se habría de producir un 70% más de alimentos para 2.300 millones de personas adicionales de aquí a 2050. Ante la continua y creciente población mundial, la producción de alimentos resulta un factor limitante, puesto que los suelos del planeta sufren el llamado “agotamiento”, que se traduce en una pérdida continua y constante de biodiversidad y el desgaste y castigo hacia las tierras cultivables. Aunque las tierras agrícolas disminuyan año tras año por dicho agotamiento, el planeta ha de ser capaz de alimentar a la población mundial en aumento. Por lo tanto, la productividad de los suelos y de los cultivos ha de ser más eficientes, produciendo más cantidad en menos espacio. Ante esta situación, la materia orgánica desempeña un papel crucial.

Un suelo sano, por lo tanto, será aquél en el que existe un nivel adecuado de materia orgánica en el suelo procedente de la aplicación de compost, restos de cosecha, abonos verdes, etc. El aporte de dicha materia orgánica ha de ser continuo en el tiempo y en el espacio, para que el ciclo pueda efectuarse con éxito y las plantas crezcan sanas y fuertes y no sean dependientes de productos agrotóxicos dañinos para la salud del suelo y la salud de las personas.

Con la recogida selectiva se consigue un doble objetivo: disminuir la expoliación de recursos, mediante el aprovechamiento de materiales usados, y reducir el volumen y, en consecuencia, el impacto de los residuos en el medio ambiente (Domènech, 1993). Cuando la materia orgánica no se gestiona de forma adecuada, es decir, cuando no se ejerce el reciclaje selectivo y se separa del resto de residuos, estos productos acaban siendo vertidos incontroladamente. Por lo tanto, un manejo inadecuado de los desechos sólidos domésticos puede causar problemas serios para el ambiente, la sociedad y, lo más importante, para la salud humana (Yeomans, 2008).

Los residuos orgánicos que no se gestionan correctamente, pueden generar un riesgo biológico para el ser humano y animales. Es decir, que puede estar presente algún organismo o parte de él (bacterias, hongos, virus, protozoos, etc.) que pueda generar una amenaza a la salud. Un ejemplo podrían ser los desechos orgánicos de hospitales, laboratorios, veterinarias, etc. que puedan provocar alguna enfermedad infecciosa. Esto se da también durante el proceso de tratamiento de la materia orgánica mediante el compostaje (ver apartado 1.4.1), donde los principales microorganismos identificados en las plantas de compostaje han sido los géneros fúngicos de *Penicillium spp.* y *Aspergillus spp.* que pueden afectar principalmente a trabajadores. Durante dicho proceso, también pueden afectar a la salud los compuestos orgánicos volátiles (COV) que aparecen desde el momento de recepción del material y pueden durar las primeras fases. Así como la presencia en el aire de amoníaco. Estos dos pueden afectar al aparato respiratorio, digestivo y endocrino.

El agua subterránea contaminada con lixiviados de vertidos incontrolados rara vez contienen microorganismos portadores de enfermedades, debido a los mecanismos de intercambio iónico y de adsorción en la mayoría de los suelos (Bobeck, 2010). Sin embargo, la forma en que los humanos y los animales pueden infectarse es mediante el baño en las aguas superficiales, el riego de alimentos, el suministro de agua potable y el consumo de pescado contaminado. La contaminación en las aguas superficiales se da sobre todo en las estaciones lluviosas. La

proliferación de bacterias descomponedoras agota el oxígeno, impidiendo que otros seres vivos que viven en el agua, tales como peces, algas, etc. puedan sobrevivir.

Los restos orgánicos gestionados de forma incontrolada pueden ser fuente de alimento para animales como ratas, moscas, jabalís, etc. que pueden llegar a invadir las ciudades para poder alimentarse. El olor que provocan los vertederos y el incorrecto compostaje de residuos orgánicos también genera rechazo.

Cuando separamos correctamente los materiales orgánicos en los hogares, restaurantes, industrias, etc. lo que conseguimos es poder reducir al máximo las materias orgánicas cuyo destino serán los vertederos. De esta forma, se evitarían muchos efectos adversos sobre el medio ambiente y la salud e higiene de las personas. Para ello, los gobiernos nacionales y locales deben comprometerse con el calentamiento global y proporcionar medidas legislativas para reducir y/o evitar las emisiones de metano y filtraciones de lixiviados de los vertederos y promover y concienciar la separación selectiva de los materiales orgánicos así como dar información de cómo se pueden gestionar en la propia casa o de forma colectiva en la comunidad.

Cabe decir, también, que en países desarrollados todos los procesos están muy controlados. Los lixiviados se recogen y se tratan de forma especial y no es normal que ocurran incendios. Sin embargo, pueden ocurrir accidentes, tales como el incendio del 9 de agosto de 2017 en el vertedero de Hostalets de Pierola (Barcelona) o el incendio el 30 de junio de 2017 en Villena (Alicante), entre otros.

Gran parte de la sociedad todavía considera los residuos urbanos, en general, como “algo” que produce rechazo a causa de su aspecto, de los malos olores que desprenden y de las enfermedades que puedan ocasionar. Se han perdido los conceptos de reciclar y recuperar recursos de unos materiales que en principio son ya “basura”. De hecho, es precisamente el rechazo el factor que ha impulsado a la sociedad a deshacerse cuanto más rápido mejor de sus desechos.

Mediante una correcta y dinámica sensibilización hacia el ciudadano por parte de plataformas, campañas y proyectos concretos sociales o privados, pueden recuperarse valores perdidos y volver a prácticas que antiguamente se hacían. Se trata de volver conscientes a las personas de los efectos positivos del correcto reciclaje de la materia orgánica y que así se puedan reconectar un poco más con el ciclo natural de la materia orgánica y tener un mayor compromiso ambiental.

Por ejemplo en Madrid, se están llevando a cabo los proyectos “Madrid Agrocomposta” y el proyecto “Acierta con la orgánica”, entre otros. En Barcelona, se lleva a cabo el “Plan de sensibilización para la Mejora de la Recogida de Materia Orgánica en los Barrios” en los barrios de la Barceloneta, las Roquetes, el Putxet i el Farró y el Guinardó dentro del proyecto “Estratègia Residu Zero”.

El deterioro medioambiental que estamos viviendo actualmente es evidente por lo que cada vez la necesidad de tomar medidas para reducirlo va incrementando. La tierra es una red de relaciones, es una totalidad indivisible, es la expresión de un orden universal fundamentado en el conjunto y no en las partes aisladas (Restrepo, 2007).

1.3. La gestión de residuos orgánicos en comunidades rurales en países en desarrollo

En los países desarrollados, el sistema de recogida de los residuos está muy controlado y existen tecnologías para ello de las que todo el mundo, en mayor o menor medida, puede aprovecharse. Sin embargo, en los países en desarrollo y en especial en las comunidades más aisladas de las ciudades, la gestión sostenible de los residuos no es el principal de los problemas. Como resultado de fondos limitados y malas prácticas de gestión por parte de los gobiernos locales y nacionales, una gran parte de los residuos sólidos municipales (RSM) no se recolecta ni se elimina de manera adecuada, y el problema se agrava rápidamente con el aumento de la urbanización (Eawag, 2008). Esta mala gestión de los RSM conlleva riesgos para la salud y el medio ambiente. Se estima que menos de un 10% de los residuos orgánicos se usan como un recurso (Bengtsson, 2011). En dichas comunidades, la gestión de los residuos orgánicos muchas veces la llevan a cabo los mismos habitantes de forma inconsciente e independiente, como parte de su cotidianidad. Éstos, al carecer del conocimiento de la tecnología apropiada disponible para ello, ejercen un manejo generalmente inadecuado o insuficiente de los residuos orgánicos.

En las zonas urbanas de los países en desarrollo existe una preocupación creciente acerca de la gestión de los residuos ya que los patrones de consumo han cambiado y la tasa de generación de residuos ha aumentado sustancialmente. Sin embargo, aunque un alto porcentaje de los presupuestos se dirige a la recolección de los residuos, los sistemas de recolección a menudo son insuficientes.

En cuanto a las comunidades rurales, no suele existir un lugar concreto donde deshacerse de los residuos del hogar (tanto orgánicos como inorgánicos¹), sino que se van improvisando diferentes localizaciones repartidas por el pueblo. Estos lugares suelen ubicarse próximos a los caminos rurales, ríos, océanos, desagües o a los puntos de producción para facilitar el transporte. La forma de eliminarlos, allí donde no hay acceso a vertederos, generalmente son dos: el abandono y la quema. Por una parte, abandonar los residuos no solo produce rechazo visual, sino también puede ser una fuente de enfermedades debido a la putrefacción de los residuos orgánicos, así como la aparición de malos olores y de insectos, roedores y perros abandonados. Se puede producir contaminación al medio ambiente según la naturaleza de los desechos y provocar cambios en la flora y la fauna. Por otra parte, quemando los residuos se reduce el volumen de éstos en las calles. El problema está en que la quema se produce de forma descontrolada y sin protección, pudiendo provocar, aparte de la evidente contaminación ambiental, enfermedades pulmonares, oculares y/o dermatológicas.

Si se da el caso en que haya vertederos al aire libre, es muy probable que no se sigan los protocolos de seguridad y sanidad como en los países desarrollados y que no esté situado en la zona más idónea para este fin. Esto provoca que los efectos adversos que afectan a la contaminación del ecosistema y a la salud humana se agraven. En los países en desarrollo, una de las causas más comunes de muerte entre los niños menores de 5 años es la enfermedad diarreica causada por la contaminación del suministro de agua (Cointreau, 2006) debida al rebosamiento de los vertederos en época de lluvias.

¹ Los residuos inorgánicos son aquellos de origen no biológico y con una baja biodegradabilidad. Se incluye el plástico, vidrio, textiles, productos químicos, etc.

No obstante, existen comunidades rurales donde la población está muy ligada a la naturaleza, por lo que tienen presente que el reciclaje de la materia orgánica (aunque desconozcan estos términos) es esencial para ésta y los sistemas agroecológicos. Esto se da especialmente en los países asiáticos (Bobeck, 2010). Son conscientes del valor beneficioso de volver a aplicar los residuos orgánicos al suelo ya que reconocen la mejora que esto provoca en él. Por esta razón, existen infinitas formas de su transformación en un recurso, donde cada comunidad rural de nuestro planeta puede tener una variación. Por contra, no siempre estos métodos de transformación de la materia orgánica (generalmente en forma de compost y sus variaciones) son todo lo efectivos que podrían ser. A veces, los restos de comida, por ejemplo, simplemente se eliminan ofreciéndoselo a los animales domésticos o al ganado que lo tornan a la tierra en forma de sus excrementos. En ciertos casos, los estiércoles son aplicados directamente a los suelos, sin previo procesamiento de biodegradación, por lo que el aprovechamiento por las plantas son tardíos y en muchos casos, genera problemas de fitosanidad (Capistrán *et al*, 2001).

Algunas prácticas de eliminación de los RSM (que incluye la orgánica) se ven reflejadas a continuación (Figura 1).

En un estudio realizado por Eawag (2008), donde se utiliza como país desarrollado de referencia Suiza, por razones de proximidad y familiaridad con el autor, y cinco países en desarrollo, vemos como el método más extendido es el vertedero incontrolado, es decir, sin ninguna medida de protección, y, en pocas ocasiones de realiza compostaje, a excepción de Suiza, Filipinas y Nepal. En Colombia, Sud África y Nepal también vemos que una parte va dirigida al reciclaje. Por último, solamente en Nepal, vemos que un porcentaje de residuos se quema de forma particular al aire libre.

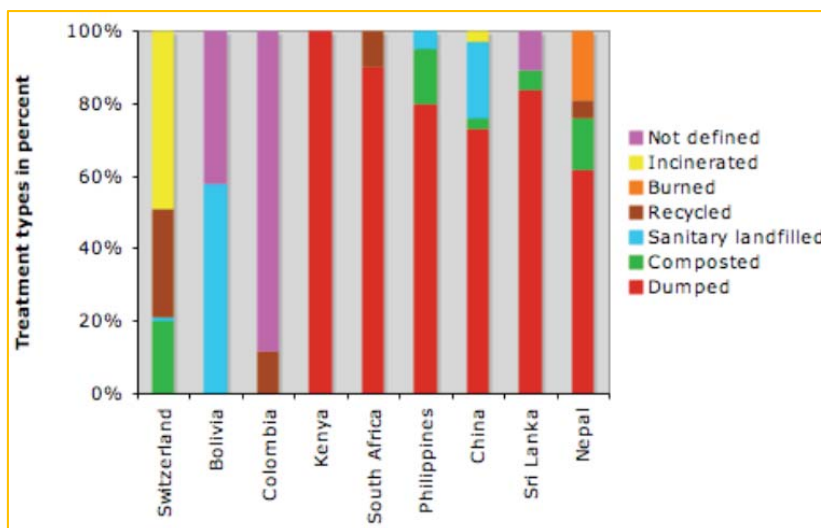


Figura 1. Prácticas de tratamiento y eliminación de los RSM en nueve países. Lila: no definido; amarillo: incineración controlada; naranja: quema en el ámbito particular; marrón: reciclaje; azul: relleno sanitario (con algunas medidas de protección y control); verde: compostaje; y rojo: vertedero incontrolado (sin ninguna medida de protección).

Fuente: adaptación de Eawag, 2008.

En relación a los residuos orgánicos procedentes de aguas negras municipales, en la mayoría de zonas rurales, no existen sistemas de alcantarillado para la eliminación de las aguas negras (excrementos y orines) ni mucho menos para su tratamiento. Las aguas residuales a menudo son vertidas directamente en cuerpos de agua, sin haber recibido tratamiento previo, contaminándolos severamente y siendo origen de enfermedades infecciosas que afectan a

todas las personas (Aráoz, 2008). Otras veces, las fosas sépticas de las letrinas son de piedra seca y en contacto directo con la tierra. Las aguas negras van filtrando por el suelo, pudiendo llegar a contaminar los afluentes subterráneos de los que luego se suministra la población.

Si las aguas negras no se van filtrando constantemente, los pozos pueden llenarse, obligando a los miembros de la casa a la construcción de uno nuevo.

En el peor de los casos, en muchas comunidades rurales existen aún familias que no disponen de baños propios, con la necesidad de defecar al aire libre atrayendo muchos problemas como contaminación, suciedad, aparición de moscas y roedores y enfermedades como diarrea, parasitosis o enfermedades de la piel. Además, muchas mujeres arriesgan sus vidas al no tener baños propios y seguros ya que, por ejemplo, el 70% de los asaltos sexuales en el Estado de Delhi se producen cuando las mujeres acuden a la calle o al campo para utilizarlos como baño (Ocampo, 2014).

1.3.1. Impulsores de proyectos de gestión de residuos orgánicos en países en desarrollo

Las iniciativas las suelen impulsar la sociedad civil, el sector privado o ONG's y pocas veces serán impulsadas por parte de las autoridades locales (Bengtsson, 2011). Dado que el manejo descentralizado de los desechos orgánicos a menudo reduce el costo de transporte y eliminación para los municipios, las autoridades locales deberían compartir sus beneficios. Sin embargo, esto no se hace a menudo y las asociaciones son generalmente ausentes o discriminatorias.

La cooperación internacional, muchas veces mediante ONG's, resultan ser los principales impulsores de proyectos con el fin de mejorar la calidad de vida y del ecosistema de las comunidades con menos recursos. Para la implementación de un proyecto para ayudar a las comunidades rurales con la gestión de residuos sólidos, sería necesaria la cooperación y participación de la municipalidad y miembros del gobierno local (Yeomans, 2008). Para ello, lo principal es realizar profundos procesos de sensibilización con la ciudadanía para hacerlos conscientes de la necesidad y beneficios que resultan de la adecuada gestión de los residuos orgánicos e inorgánicos y de los métodos y procesos que existen para ello. Pastor (2004), señala que las acciones deben realizarse con la participación de la gente, en un ambiente de responsabilidad compartida y solidaria, desde lo local. También será necesario mantener negociaciones con los gobiernos locales y cooperativas ciudadanas para que apoyen y adapten las nuevas ideas a su realidad. Cuando este trabajo previo se realiza adecuadamente, se consiguen arrancar nuevos proyectos con el fin de ayudar a la comunidad y que ésta esté implicada. Sin embargo, muchas veces estos proyectos resultan no ser sostenibles a largo plazo, ya que en ocasiones no se proporcionan las herramientas necesarias para la autogestión o éstas no se adaptan a su realidad, por lo que una vez la cooperación finaliza, el no seguimiento de los procesos provoca el abandono de las actividades impulsadas.

1.3.2. Claves en la gestión integrada de los residuos orgánicos en países en desarrollo

Algunas razones que conllevan a que este tipo de proyectos no prosperen es que muchas veces la gestión de los residuos se suele enfocar solamente al aspecto tecnológico, cuando realmente debería de estar fuertemente conectado con los factores políticos, legales, socio-culturales, ambientales y económicos de la comunidad en cuestión. A continuación, se ofrece un listado de limitaciones generales para la implementación de esquemas de gestión de residuos orgánicos descentralizados. Pueden variar en importancia según la comunidad en la

que se pretenda trabajar y, por supuesto, no se trata de una lista cerrada. Se trata de una adaptación de Bobeck (2010):

- Aprender del pasado. Analizar los pros y contras de proyectos pasados. Continuos fallos en los proyectos pueden conllevar al pesimismo de la comunidad.
- Objetivo claro. Un enfoque poco claro puede hacer que sea más difícil establecer estrategias exitosas y tomar decisiones importantes.
- Marketing y comercialización. Un compost producido a nivel doméstico o comunitario podría usarse para fines privados, como la jardinería y el cultivo de hortalizas. Para garantizar su comercialización es importante no olvidar la estrategia de marketing que pretendamos darle al producto.
- Financiamiento y viabilidad económica. Los proyectos de compostaje generalmente no tienen prioridad cuando compiten con otros proyectos de gestión de residuos por los fondos (Ali *et al*, 2004). Además, se suele descuidar la planificación de los fondos a largo plazo, lo que no garantiza la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. A menudo, los impulsores que inician proyectos de compostaje lo hacen por razones ambientales y sociales, olvidando implementar un enfoque comercial rentable (Ali *et al*, 2004).
- Alianzas, cooperación y beneficios compartidos. Las asociaciones exitosas a largo plazo son esenciales para el éxito del proyecto, incluyendo el financiamiento de los gobiernos. Los gobiernos no deben descuidar los beneficios del costo reducido de las externalidades asociadas con la gestión inadecuada de los desechos orgánicos. Es indispensable la colaboración de la comunidad.
- Tecnología inadecuada y falta de conocimiento. Las tecnologías mecánicas necesitan mantenimiento y repuestos, lo que requiere fondos y habilidades. Por lo que será más efectiva la mano de obra intensiva. El compostaje y la digestión anaerobia, además, requieren conocimientos técnicos sobre cómo cumplir con las condiciones biológicas correctas, así como el uso de la materia prima. Desafortunadamente, este conocimiento a menudo es deficiente, lo que resulta en un producto final de poca calidad y el desarrollo de olores y atracción de roedores. La adecuación de algunas materias primas (como la trituración) previas al compostaje puede ser una limitación al ser costosa, si se realiza con maquinaria o lenta, si se realiza manualmente.
- Participación del hogar y estado cultural. La respuesta de los hogares con respecto a las actividades de compostaje y la separación de desechos en el origen generalmente es baja al inicio. Esto se asocia comúnmente con la disponibilidad de la tierra, la confusión sobre el proceso de separación y los comportamientos socioculturales. Sin embargo, la participación de los hogares es un aspecto crucial para que los esquemas descentralizados tengan éxito y, por lo tanto, deben abordarse (Ali *et al*, 2004). También se presentan problemas a la hora de cómo la comunidad se enfrenta a los desperdicios culturalmente hablando (por ejemplo vergüenza o rechazo).
- Disponibilidad de tierra. Un espacio para la disposición de los residuos orgánicos puede ser un factor limitante, especialmente en zonas urbanas.
- Eficiencia en el trabajo y ética. Estos dos aspectos son necesarios para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo.

1.3.3. Beneficios de la adecuada gestión de los residuos orgánicos en países en desarrollo

Reducción de la contaminación en aguas superficiales que provoca un deterioro del medio ambiente y puede afectar muy negativamente a la salud humana y animal. También se ve

reducida la cantidad de patógenos portadores de enfermedades y roedores, como por ejemplo el mosquito del género *Anopheles*, que es uno de los mosquitos transmisores de la malaria. Según estimaciones hechas por la OMS, la contaminación del agua y las condiciones antihigiénicas son responsables de hasta el 80% de las enfermedades en los países en desarrollo.

La adecuada gestión de los residuos orgánicos en estos países es crucial ya que gran parte de ellos dependen de la agricultura como principal fuente de alimentación e ingreso familiar. En estos países, el acceso a productos fitosanitarios y otras tecnologías suele ser limitado, ya que la economía familiar no lo permite. Por lo que es primordial que cuiden de sus suelos y del ecosistema, tornando a él lo que se le extrae con los cultivos, ya que de la salud y la productividad de éste dependerá en gran medida, la sociedad.

El mantenimiento de la materia orgánica del suelo es un proceso clave relacionado con la sostenibilidad y productividad de los sistemas agrícolas, en especial para los que están en suelos frágiles y manejados por agricultores con pocos recursos.

La presencia de materia orgánica (en forma de abono orgánico) en el suelo tiene como efectos positivos:

- Mejorar la estructura del suelo formando agregados que da esponjosidad al suelo evitando su compactación y erosión.
- Ayudar a la aireación y la retención del agua.
- Intervenir en la regulación del aporte de nutrientes a las plantas, incrementando su capacidad de resistir a plagas y enfermedades (Teoría de la Trofobiosis por Chaboussou en 1994).

Por lo tanto, creando abono orgánico a partir de residuos orgánicos se le da una salida a éstos residuos evitando su indebida acumulación y en adición se mejoran las cualidades del suelo pudiendo obtener una cantidad mayor de productos y de mejor calidad.

Proyectos comunes de gestión de los residuos orgánicos puede crear nuevos vínculos sociales entre la comunidad uniéndola con un fin común: la mejora de su salud y del medio ambiente que les rodea.

1.3.4. Características de los residuos del hogar en países en desarrollo

El volumen y tipo de RSM generados en los países en desarrollo depende del nivel de vida, los patrones de consumo, las actividades comerciales e institucionales y la ubicación geográfica (Bobeck, 2010). Diversas fuentes aseguran que el Producto Interior Bruto (PIB) suele estar relacionado con el volumen de residuos generado, es decir, a mayor PIB, mayor será la generación de residuos.

La composición de los RSM normalmente se compara con el peso, siendo éste importante para los servicios de recolección, transporte y eliminación. La densidad de los residuos varía según las estaciones, siendo la más elevada durante las estaciones lluviosas.

Diversas fuentes coinciden en que prácticamente más de la mitad de los residuos que generan los habitantes de comunidades rurales en sus casas es de origen orgánico (residuos biodegradables) ya que tienen poco acceso a productos envasados y la gran mayoría de residuos que generan provienen de productos frescos del propio huerto o de algún mercado local, donde los productos suelen ir en sacos o bolsas reutilizables.

A continuación vemos como ejemplo cantidades de residuo orgánico por cápita generado en cuatro países en desarrollo diferentes (Tabla 3).

Tabla 3. Residuos orgánicos del hogar por cápita y por día en Cape Haitian, Abuja, Gaborone y Siem Reap. Fuente: adaptación al castellano de Bobeck, 2010.

Ciudad/ País	Generación de residuo orgánico (kg/cápita/día)	Referencias
Cape Haitian, Haití	0,14	Philippe y Culot (2009)
Abuja, Nigeria	0,32	Philippe y Culot (2009)
Gaborone, Botsuana	0,22	Bolaane y Ali (2004)
Siem Reap, Camboya	0,18	Parizeay et al. (2006)

1.4. Métodos de gestión de los residuos orgánicos

Hoy en día se considera que las dos opciones preferidas para tratar los residuos sólidos orgánicos son el compostaje y la producción de biogás (Dübendorf, 2007). Ambos procesos garantizan la reducción de la contaminación ambiental y los riesgos para la salud, así como la reducción de volumen en los vertederos y la posibilidad de transformar un desecho en un recurso valioso. Sin embargo, por un lado, Drescher y Zurbrügg (2006) indican que, a escala mundial, existen pocas instalaciones de compostaje en funcionamiento para los residuos orgánicos domésticos en los países en desarrollo. Pero, por otro lado, últimamente se han implementado tecnologías de digestión anaeróbica para los desechos orgánicos domésticos en algunas partes de la India, Nepal y China (Dübendorf, 2007). En general, se suele realizar el compostaje con más frecuencia que no la producción de biogás.

La producción de compost y biogás de los desechos orgánicos domésticos puede evolucionar a diferentes niveles y con diversas técnicas, que van desde técnicas descentralizadas de patio trasero y comunidades hasta técnicas centralizadas a gran escala (Bobeck, 2010). La elección de la técnica dependerá de muchos factores, incluido el volumen de residuos orgánicos generados, la disponibilidad de la tierra, el costo y la disponibilidad de agua y electricidad, el costo de la mano de obra y posibles mercados para el producto final. Suele ser una mejor opción la descentralizada y cercana a la fuente de generación, ya que el transporte conlleva esfuerzos adicionales. De esta forma también, existe una mayor flexibilidad, que proporciona mayores opciones de adaptación de los sistemas a cada circunstancia. Las técnicas centralizadas necesitan de maquinaria y personal técnico especializado, que aumenta los costos. Los sistemas descentralizados de gestión de residuos orgánicos pueden ser organizados e iniciados por diferentes partes interesadas, como vecindarios, hogares individuales, empresas privadas, autoridades gubernamentales e instituciones, como ONG's (Drescher *et al*, 2006).

Los efectos medioambientales que se producen cuando se realiza el compostaje o la digestión anaeróbica son las siguientes:

- Balance energético.
- Reciclaje de nutrientes.
- Contribución en la reducción del calentamiento global.

Cuando la cantidad de residuos orgánicos generados en una comunidad representa un volumen apropiado, crear zonas de reciclaje de la materia orgánica comunes, podría dar una

salida sostenible a los residuos orgánicos así como crear conciencia y comunidad. Por ejemplo, plantas de compostaje, vermicompostaje, biogás comunes, en las que si todos participan todos se pueden beneficiar (ver apartado 6.4). La instalación de, por ejemplo, una planta de compostaje común, generaría nuevos empleos en la comunidad impulsando la economía así como la creación de un compost de forma sostenible, de calidad, que mejorará los suelos y podrá obtener mejores resultados en el campo. Como dice la FAO “el crecimiento de la agricultura y del empleo rural no agrícola asociado puede tener gran repercusión en la reducción de la pobreza en las zonas rurales, en las que viven siete de cada diez pobres del mundo”.

Sería de especial interés el crear equipos de propaganda y sensibilización donde se enseñe y motive a los habitantes interesados mediante talleres prácticos cómo hacer un buen uso de la materia orgánica que generan en los hogares o de cómo mejorar el uso que ya le hacen. Empezando por la separación de los residuos orgánicos del resto de residuos del hogar. En estas actividades estarán involucrados la administración local, la ciudadanía y, según los casos, podría estar implicada una empresa privada u organización no gubernamental.

Nuevas ideas son necesarias en las comunidades rurales sin acceso a información actual y en las que el gobierno local no promueve nuevas iniciativas.

Para obtener una mayor información sobre los procesos que se describen a continuación, ver

ANEJO VI – ENTREVISTAS COMPLETAS A PROYECTOS PRIVADOS.

1.4.1. Compostaje

Según la *Agència de Residus de Catalunya*, el compostaje es un sistema de tratamiento de residuos orgánicos biodegradables basado en una actividad microbiológica compleja, realizada en condiciones controladas (siempre aeróbicas y mayoritariamente termófilas) de humedad, temperatura y aireación. Esta genera un producto estable y homogéneo que se puede almacenar sin inconvenientes y que se higieniza sanitariamente. Se diferencia con la descomposición natural ya que el compost está controlado por el humano (Chen *et al*, 2012).

El producto final de este proceso se conoce como compost y puede ser utilizado como enmienda orgánica en el suelo, con el objeto de mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, tales como aireación, retención de humedad, aumentar la estructura, suprimir patógenos, etc. y, de este modo, mejorar el crecimiento de las plantas (O’Ryan *et al*, 2007).

Las condiciones para que se realice el compostaje de forma adecuada serán aquellas que favorezcan la vida, trabajo y proliferación de una población variada de microorganismos necesaria para que se produzca el proceso de compostaje.

Los factores más importantes que influyen en el proceso de compostaje y que, por lo tanto, tendrán que estar bien controlados, son los que se presentan en la Tabla 4.

El oxígeno permite una fermentación aeróbica por parte de los microorganismos, por lo que no se deberán desprender malos olores. Al principio del proceso, voltear la pila de compost será necesario para que esto ocurra y también para evitar el ascenso descontrolado de la temperatura. Al principio también y, si es necesario, durante el proceso, regaremos el compost en caso de estar seco, ya que los microorganismos actúan en medios húmedos.

Tabla 4. Factores más importantes que influyen en el proceso de compostaje. Fuente: recopilación propia de varios autores.

FACTORES	MEDIDAS ADECUADAS
Estructura y estados de los restos orgánicos	Medida de 1,3 a 7,6 cm aproximadamente.
Relación C:N	Relación adecuada de partida de 25 a 35.
Aireación	Valores de oxígeno entre el 5 y el 8%.
Humedad	Valores óptimos entre el 40 y el 60%.
Temperatura	Etapa inicial (mesófila) de 20 a 45 °C Etapa media (termófila) de 45 a 65 °C Etapa final (maduración) de 65 a 15 °C
pH	Valores entre el 5,5 y 8.

Un factor clave que nos hará decidir sobre qué método puede ser el más indicado, será el volumen disponible de materia orgánica a compostar. Bueno (2007), apunta que es necesario 1 m³ o un montón de 1,60 m de base y 1,50 m de altura o 700 kg de materia orgánica de golpe para que el compost pueda alcanzar la temperatura necesaria para entrar en la fase termófila (fase necesaria para la higienización del compost).

Si se pretende fabricar compost mediante el compostaje doméstico (en el propio hogar), se elegirá un lugar cercano a la casa y al huerto que sea fácil de acceder, dónde haya sombra en la mayor parte del tiempo y corra el aire. En el área dedicada al compostaje, será necesario disponer de suficiente espacio para amontonar, voltear, tamizar, etc. Un lugar idóneo podría ser debajo de árboles, techo, toldo, etc. Algunas fuentes recomiendan ubicar la pila de compost sobre una losa de hormigón con tal de recoger los lixiviados.

Los principales materiales que se usan para la fabricación del compost son los siguientes:

- Residuos de cultivos.
- Restos de poda.
- Cortes de pastos, hierbas adventicias y otros.
- Hojas de árboles o arbustos.
- Papel y cartón.
- Restos de comidas.
- Estiércol animal.
- Serrín o virutas de madera.
- Residuos de agroindustrias.
- Posos de café e infusiones.
- Plantas marinas.
- Cenizas o carbón vegetal.
- Polvo de rocas y minerales triturados.
- Arcilla.

Existen fórmulas para conocer la proporción a aplicar de cada material siendo, a la larga, reemplazadas por la experiencia proporcionada por el ensayo y error.

Midiendo las fluctuaciones de la temperatura durante el proceso de compostaje, éste se puede dividir en cuatro fases: fase mesófila, fase termófila o de higienización, fase de enfriamiento o mesófila II y fase de maduración. En cada fase tienen lugar diferentes procesos bioquímicos necesarios para que se produzca un compost de forma adecuada.

Al final del proceso, podemos obtener compost joven o viejo (maduro). Por un lado, el compost joven es aquél que está parcialmente descompuesto (aún se reconocen los materiales originales) y que puede aplicarse como acolchado, es decir, en la superficie de los cultivos. El material terminará de compostarse sobre el suelo como ocurre en los suelos naturales. Por otro lado, el compost viejo ha de desprender un aroma que recuerde al de la tierra del bosque, un color negro o marrón oscuro y una textura fina (sin que se aprecien restos de los materiales originales). Puede ser incorporado en el suelo directamente e incluso enterrarlo unos 5 centímetros.

Una vez el compost está terminado, éste deberá pasar por una malla para que apliquemos solamente las partículas más pequeñas, dejando las más grandes para la fabricación del siguiente compost.

El efecto que proporciona la aplicación de compost es progresivo, poco a poco mejorando la fertilidad y la vida del suelo.

Para abonar bien los cultivos se necesitan al menos entre 6 y 10 toneladas por hectárea y año y hasta 20 si son cultivos muy exigentes.

1.4.2. Digestión anaerobia

La digestión anaerobia es la degradación y estabilización de compuestos orgánicos por microorganismos en ausencia de oxígeno molecular (biometanización) que conduce a la producción de biogás y de un producto que recibe el nombre de digerido. El biogás tiene un alto valor calórico de 4.496 a 6.294 kcal/m³ y se puede utilizar para la cocción de alimentos y la

iluminación de hogares. Este proceso se aplica principalmente en residuos líquidos o con sólidos suspendidos como excrementos animales, aguas residuales o lodos, pero también se puede aplicar en residuos sólidos como los agrícolas o los municipales. Los materiales ligníficos no son directamente aprovechables, sino que han de sufrir un procesamiento previo de cortado, macerado o compostaje para poder ser utilizados.

Existen muchas variaciones en su diseño que dependen de factores como las condiciones climáticas, el presupuesto, la cantidad de residuo orgánico disponible, el nivel tecnológico, entre otros. Podemos encontrar plantas de digestión anaerobia donde se llevan a cabo de forma industrial, con grandes cantidades procedentes de grandes ciudades y que para ello se necesitan grandes y costosas instalaciones con unos sistemas tecnológicos muy avanzados. En cambio, para comunidades más aisladas y/o situadas en países en desarrollo, se han de desarrollar sistemas de bajo coste y sencilla instalación y mantenimiento.

En estos casos, los depósitos de digestión anaerobia no superan los 10 m³, donde se añaden residuos humanos, ganaderos y de cultivos. En estas circunstancias, se producen 0,2 m³ de biogás por cada m³ de biodigestor al día, pudiendo obtener, con un depósito de 5 m³, suficiente gas como para poder cocinar durante 3 o 4 horas diarias (Ferrer *et al*, 2014).

Existen diferentes modelos de fabricación de digestores anaerobios como: modelo chino o de cúpula fija, modelo indio o de cúpula flotante, biodigestor taiwanés o tubular de plástico, biodigestores horizontales y el digestor Batch, entre otros.

En todos los casos, el digestor básicamente ha de cumplir las siguientes características para poder producir biogás:

- Ser hermético para prohibir la entrada de oxígeno y posibles fugas de biogás.
- Estar térmicamente aislado para evitar cambios bruscos de temperatura, lo que conduce normalmente a la construcción bajo tierra.
- El contenedor donde se encuentre el gas, deberá contar con una válvula de seguridad.
- Contar con medios para efectuar la carga y descarga.
- Tener acceso para el mantenimiento.

Durante el proceso es necesario controlar la temperatura, el pH, la humedad y la calidad y cantidad del material orgánico. Todos estos factores influirán sobre el tiempo de retención, que es el número de días en los que los residuos orgánicos deben permanecer dentro del biodigestor. A más días dentro del biodigestor, mayor será la producción de metano.

Según los estudios bioquímicos y microbiológicos realizados hasta la fecha, se divide el proceso de digestión anaeróbica en cuatro fases:

- Hidrólisis.
- Acidogénesis.
- Acetogénesis.
- Metanogénesis.

El biogás producido, que contiene desde un 55 a un 70% de metano, reaccionará con el oxígeno produciendo la combustión, obteniendo, de esta forma, energía térmica para cocinar o calentar agua. El digerido es producto estabilizado rico en elementos minerales, especialmente nitrógeno, apto para poder aplicar al suelo y realizar substanciales mejoras en él.

1.4.3. Vermicompostaje

Otro método de compostaje sería el vermicompostaje, que se refiere a aquél compostaje de desechos orgánicos que se da con el uso de lombrices de tierra. La especie de lombriz más usada es la californiana (*Eisenia foetida*). Se alimentan de materia orgánica en descomposición, por lo que sería adecuado dejar descomponerse los materiales de tres a cuatro días previos a la inoculación de las lombrices. Debe tener una adecuada humedad y preferiblemente con textura pastosa para permitirles la succión (Meléndez y Soto, 2003). El ideal de temperatura es de 25 °C en ambiente fresco.

Normalmente la estructura en la que se produce este abono es mediante pozos o cajones de madera, hormigón, piedras secas u otro material no muy contaminante en forma de rectángulo y de aproximadamente un metro de altura.

Como resultado, se obtiene un producto estabilizado, homogéneo, de granulometría fina y de color oscuro.

1.4.4. Bokashi

Se trata de un producto altamente nitrificado, poco maduro, cuyo uso podríamos limitarlo a pequeñas huertas. Cuando se aplica en el suelo, ejerce dos funciones: estimular el crecimiento puntual de las plantas y propiciar alimentos a los microorganismos. Se trata de una receta de origen japonés, que significa “materia orgánica fermentada”.

No existe una única receta para su preparación, sino que cada agricultor la puede adaptar a los ingredientes que pueda producir en su propia finca o en los alrededores más próximos. Los ingredientes básicos son los siguientes (Bueno, 2007): carbón, gallinaza, cascarilla de arroz, melaza de caña, levadura, tierra o mantillo de bosque, tierra, carbonato cálcico o cal agrícola y agua., en proporciones concretas.

Una vez todo mezclado y humedecido, se prepara un montón de unos 50 cm de alto, pudiéndose tapar con algún material transpirable. Se voltea dos veces diariamente durante los primeros doce días para evitar que alcance temperaturas muy elevadas. Al cabo de unos quince días, podemos obtener el *bokashi*.

Se aplica enterrándolo en la tierra y evitando en la medida de lo posible el contacto directo con las raíces de las plantas ya que podría quemarlas. Aproximadamente un puñado (80 – 100 gramos) por planta sería necesario.

1.4.5. Letrina ecológica o letrina abonera seca familiar (LASF)

Con las LASF se cumple el propósito de tratar excrementos sin el uso de agua (se reduce hasta en un 50% el consumo doméstico de agua) para producir un abono seguro, estable y sólido. De esta forma, no solo convertimos un residuo en un recurso, sino que también se reduce la contaminación, se ahorra agua y se genera un producto útil. Este tipo de letrinas o baños resultan de especial interés en zonas rurales donde no hay acceso a servicios de alcantarillado, siendo una alternativa práctica para cuidar el medioambiente. Aunque presente grandes beneficios, existen varias barreras de aceptación hacia este tipo de letrinas siendo la gran mayoría culturales.

Las LASF se construyen con diseños simples y cómodos para que puedan ser utilizadas por familias rurales. Se suele calcular un volumen de 0,5 m³ por persona con el fin de vaciar la

cámara cada seis meses. El diseño más habitual y reconocido como el más práctico y rentable es el de LASF de doble cámara. Incluye dos cámaras que se usan de forma alterna, es decir, al llenarse una, ésta se cierra y se utiliza la cámara contigua. La orina se puede redirigir en un recipiente aparte o mezclarlo con los excrementos.

La base de su funcionamiento se trata en aplicar una capa de un material absorbente cada vez que usamos la LASF y mezclar los materiales para asegurar la presencia de oxígeno. Los materiales más utilizados son la ceniza, cal, la tierra seca, la arenilla, el aserrín y la paja cortada. Cuando el depósito se llena, se retira (o, en caso de las LASF de doble cámara, se pasa a usar la otra cámara) la mezcla de excrementos con material absorbente y se deja compostar durante al menos seis meses. Una vez el material ha sido compostado, se aplicará en jardines con plantas ornamentales, franjas herbáceas, árboles frutales y jardines. Se evitará la aplicación en huertas y en especial se evitará que este compost esté en contacto con cultivos que se coman en fresco.

1.4.6. Otros sistemas de gestión de los residuos orgánicos

Cuando la materia orgánica no se gestiona de forma adecuada, es decir, cuando no se ejerce el reciclaje selectivo y se separa del resto de residuos, estos productos acaban en vertederos (Figura 2), descomponiéndose de forma anaeróbica descontroladamente. Estos procesos se dan sobre todo en países en desarrollo.

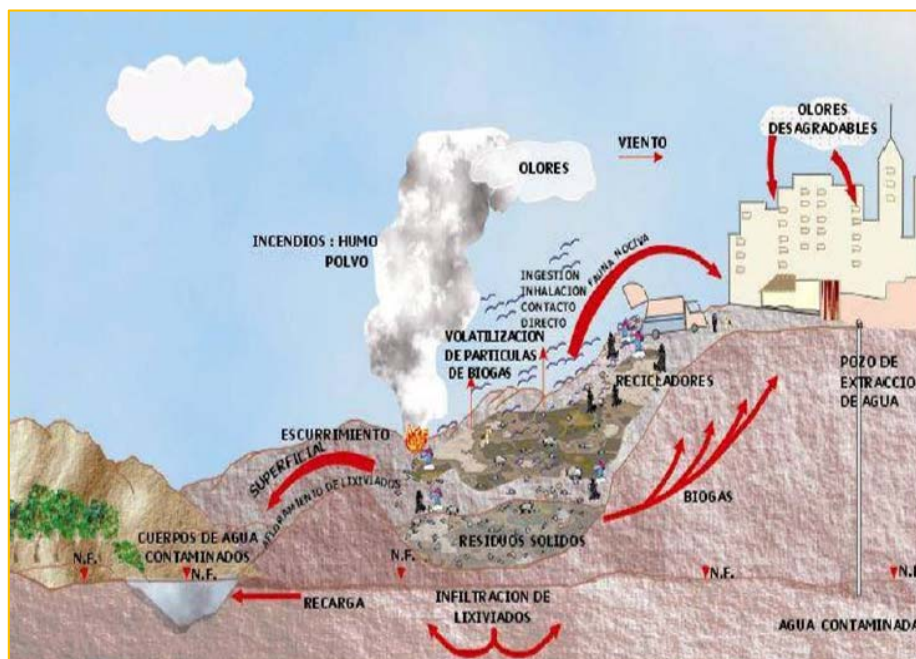


Figura 2. Diferentes efectos de los vertederos sobre el ecosistema y las poblaciones. Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú.

Cuando la descomposición anaeróbica en los vertederos (es decir, sin presencia de oxígeno debida al enterramiento y apilamiento en los vertederos) ocurre, dan lugar a problemas medioambientales tales como:

- La contaminación del aire. Principalmente debido a la formación de gas metano (CH_4) que es un gas de efecto invernadero de 20 a 25 veces más potente que el CO_2 . Es

altamente combustible, pero al quemarse se transforma en CO_2 reduciendo su potencial contaminante. El Informe *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, argumenta que cerca del 16% de los gases de efecto invernadero corresponden al metano. Por lo que se considera crucial su reducción para la mitigación del Calentamiento Global. En condiciones anaeróbicas, también se produce la reducción del sulfato (SO_4^{2-}), que da como resultado la producción del gas tóxico sulfuro de hidrógeno (H_2S).

- La contaminación del agua. Debido a los lixiviados, que son efluentes que contienen la materia que arrastra la lluvia al filtrarse entre los residuos sólidos que van hacia los acuíferos subterráneos. En vertederos jóvenes (1 o 2 años), los lixiviados son de pH bajo (4,5 a 7,5) y las concentraciones de DBO, nutrientes y metales pesados son altas. En vertederos viejos (más de tres años), los lixiviados tienen un pH más elevado (6,5 a 7,5) y los valores de DBO y nutrientes se reducen. Sin embargo, aparece la presencia de nitrógeno amoniacal y sales disueltas (sulfatos, cloruros bicarbonatos, etc.) y una mayor concentración de metales pesados. Lixiviados con altos niveles de DBO pueden provocar la reducción del oxígeno en las aguas subterráneas y superficiales. La contaminación del agua por metales pesados puede durar desde años hasta siglos y los métodos de remediación a menudo son difíciles, lentos y caros. Estos componentes crean un efecto adverso en los acuíferos que van a parar a ríos y mares, alterando su composición química y biológica y afectando al resto de flora y fauna que vivan en ellos.
- La contaminación del suelo. Con los vertederos también se satura y contamina el suelo ya que tiene una capacidad limitada para depurar los residuos y la mala gestión en la disposición de los mismos, altera sus características. Entre otros, la posible contaminación por nitratos (NO_3^-) puede afectar negativamente a plantas, animales y a personas. Como precaución, estos suelos no podrán utilizarse en el futuro con otros propósitos debido a su contaminación.

La contaminación del agua también se puede dar cuando no se gestionan correctamente los lodos que pueden contener grandes cantidades de metales pesados que pueden contaminar y alterar los nutrientes del suelo en las cercanías.

Otro método de eliminación de la materia orgánica es por incineración, siendo el proceso de combustión de la misma hasta su conversión en cenizas. En países desarrollados se suele realizar en hornos mediante oxidación química en exceso de oxígeno. Resulta un proceso insostenible, debido a que para su proceso se necesita grandes cantidades de energía. Otros productos de la combustión son gases, partículas tóxicas y algunas con efectos cancerígenos. Con este proceso se pierde biomasa, energía y nutrientes que podrían ser devueltos al ciclo de la materia orgánica mediante otros procesos.

2. Antecedentes y contextualización

2.1. Cooperación internacional previa

La ONGD (Organización no Gubernamental de Desarrollo) Amics del Nepal es una asociación sin ánimo de lucro que existe desde el año 1995. Nació con el objetivo de proporcionar apoyo y ayuda a niños, jóvenes y mujeres de Nepal mediante la realización de proyectos de cooperación y programas determinados, tanto de forma directa como en colaboración con organizaciones nepalesas.

En Bhimphedi (ver ANEJO III – BHIMPHEDI), pequeño pueblo nepalí donde se desarrolla este proyecto, Amics del Nepal coordina una casa de acogida de niños (Balmandir), así como la realización y colaboración en otros proyectos como pueden ser programas de desarrollo rural, campañas y campos de salud, entre otros.

A raíz de los terremotos ocurridos en abril y mayo de 2015, la asociación decidió iniciar una colaboración con las organizaciones Base – A y CCD – UPC. En dicha colaboración, se desarrolla el “Programa de mejora del hábitat y reconstrucción antisísmica” de habitantes del pueblo de Bhimphedi. El programa se lleva a cabo bajo el nombre de AWASUKA, *Aawaas Sudhar Karyakram*, en nepalí: programa de mejora del hábitat.

En esta colaboración, aparte del trabajo principal de reconstrucción antisísmica, se realizan subprogramas para la mejora de diferentes aspectos en la población y para la población de Bhimphedi.

Ante la problemática de la gestión de residuos que Amics del Nepal se ha ido encontrando a lo largo de sus viajes realizando el “Programa de mejora del hábitat y reconstrucción antisísmica”, se necesita de un estudio de potencial de gestión de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos, puesto que a día de hoy es inexistente.

Para la ejecución del estudio se necesitó el desplazamiento de las estudiantes al pueblo de Bhimphedi durante tres meses. Allí se podrá estudiar y observar de primera mano porque tiene lugar la inexistente gestión de residuos, así como el comportamiento de la sociedad ante ello y los problemas que puede conllevar, tanto a nivel ecológico como a nivel de salud.

El proyecto está dividido en dos partes de donde surgen dos Trabajos de Fin de Grado:

- Primera parte: *“Study about the management of inorganic municipal waste situation for environmental improvement in Bhimphedi, Nepal”*, por Ainoa Plaza.
- Segunda parte: *“Gestión de residuos orgánicos en una comunidad rural (Bhimphedi, Nepal): diagnóstico de situación y propuestas de mejora”*, por Daylí Remuiñan.

Finalmente, con los resultados del estudio, se pretende realizar unas propuestas con las que se pueda mejorar el sistema de gestión de residuos orgánicos e inorgánicos con el objetivo de reducir la contaminación ambiental y las enfermedades que se puedan generar.

2.2. Nepal

La República Federal Democrática de Nepal (ver ANEJO I –) es un pequeño país situado en el centro – sur de Asia y entre dos grandes países como son China, que limita por el norte y la India, que limita al este, oeste y sur del país (Figura 3). Está dividida en siete provincias,

setenta y siete distritos y cuatrocientos ochenta y un municipios (en nepalí *Gaunpalika*), siendo su capital Katmandú. En este país viven 26.494.504 de personas de las cuales un 83% vive en áreas urbanas.



Figura 3. Mapa de situación de Nepal. Fuente: *countrystudies.us*.

Claramente se puede delimitar el país en tres regiones geográficas:

- La región de las montañas (*Parbat* en nepalí): representa el 19% de la superficie de Nepal y va des de los 4.000 hasta los 8.848 metros de altura (Monte Everest).
- La región de las colinas (*Pahar* en nepalí): representa el 64% de la superficie de Nepal y va des de los 1.000 hasta los 4.000 metros de altura.
- La región plana del *Tarai*: representa el 17% de la superficie de Nepal y va des de los 70 a los 1000 metros de altura.

Las tres zonas son paralelas entre sí, representando cinturones ecológicos que van de este a oeste claramente diferenciados por el clima.

El clima de Nepal sufre de grandes variaciones principalmente debido a las grandes diferencias de altitud que existen en corta distancia. Se puede dividir el clima en seis regiones climáticas (Tabla 5).

Las temperaturas durante el verano y finales de primavera oscilan entre los 28°C en las regiones montañosas y más de 40°C en la región de *Tarai*. En invierno, las temperaturas mínimas y máximas en la región de *Tarai* van des de los 7°C hasta los 23°C, respectivamente (Mishra, 2009). Nepal se caracteriza por la llegada del monzón al entrar el verano, donde tienen lugar fuertes tormentas. Al terminar el verano, se puede considerar que llega la estación seca.

Tabla 5. División climática de Nepal por regiones. Fuente: Negi, 1994.

Región climática	Elevación (metros)
ÁRTICA	Más de 5.500
SUB – ÁRTICA	4.500 a 5.500
TEMPERATURA FRÍA	3.500 a 4.500
TEMPERATURA TEMPLADA	2.000 a 3.500
CÁLIDA SUB – TROPICAL	700 a 2.000
CÁLIDA TROPICAL	Menos de 700

En Nepal es todavía vigente el sistema de castas, que organiza socialmente a las personas según su nivel social y económico. Las castas más reconocidas son, de casta más “alta” a más “baja”, los Braham, los Chhettri, los Newar, los Magar, los Gurung, los Tamang y los Sherpa. Prácticamente cada casta tiene sus tradiciones, cultura y, normalmente, lengua propia. El 81,3% de la población es hindú, el 9,1% es budista, el 4,4% es musulmana y apenas un 1,4% es cristiana, entre muchas más religiones minoritarias. La lengua oficial es el nepalí o *gorkhali* y el inglés se habla sobre todo en ámbitos sociales cultos.

En los últimos años Nepal ha experimentado una gran modernización, no solo en cuanto a comercio, sino también en cuanto a desarrollo humano, bienestar en el hogar, facilidad de acceso, desarrollo de género y disminución de la pobreza. Sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer ya que se haya en el puesto número 157 de 187 países en cuanto a Derechos Humanos (Colom *et al*, 2013).

En 2011, el modo de empleo dominante fue el “autoempleo en la agricultura”, tanto para hombres como para mujeres jóvenes en todos los niveles sociales, seguido de “empleo asalariado en la no agricultura”. El primero disminuyó del 70,7% en 1995 al 61,3% en 2011, mientras que el segundo aumentó cada año del 9,5% en 1995 al 12,6% en 2011.

Aumenta la participación en el “empleo asalariado en la agricultura”, mientras que la participación del “trabajo por cuenta propia en los sectores no agrícolas”, disminuye en los sectores más pobres. Esto implica que las personas que tienen un mayor potencial productivo, según lo medido por el Índice de Capacidad (IC), tienen una preferencia por trabajar de forma independiente, mientras que aquellos que son menos capaces retroceden como trabajadores asalariados en la agricultura. También hay una tendencia a que las personas más capaces encuentren trabajo en el sector del “empleo asalariado en la no agricultura”, lo que es una indicación positiva.

Observamos que claramente la productividad más elevada pertenece al sector terciario. El sector primario representa el 58% de la productividad laboral nacional y dos tercios de la población en edad de trabajar se dedican a ella. Sin embargo, al carecer de maquinaria moderna, de capacitación en cuanto a últimas técnicas, de inversión en el sector, etc. además de que depende en gran medida del monzón, muchos jóvenes prescinden de dedicarse a la agricultura y buscan trabajo en el extranjero (se considera un cambio social). El sector secundario está en crecimiento, contribuyendo en menos de una quinta parte al PIB total, por lo que queda mucho trabajo por delante. El sector terciario es el único que muestra una relativa eficiencia, contribuyendo a más de la mitad del PIB total, centrándose mayoritariamente en la capital Katmandú.

La moneda oficial de Nepal es la rupia nepalesa (NPR) siendo la relación con el euro (EUR) de:

$$1 \text{ EUR} = 128,6 \text{ NPR}$$

Actualmente, la economía de Nepal depende irrevocablemente de la de la India debido a su posición geográfica y a la escasez de recursos naturales. Después del terremoto ocurrido en abril de 2015, la India bloqueó el comercio con Nepal, quedando durante meses sin suministros básicos, tales como combustible, alimentos o medicinas. Este hecho provocó la caída en picado de la economía nepalí. El terremoto supuso unas pérdidas de unos 30.000 millones de dólares, alrededor del 75% del PIB. Dicha pérdida provocó que la economía pasara de crecer un 5% en 2015 a un 1,6% en 2016 y que la inflación pasara de ser el 6,9% a 12,1% en los mismos años. Más de 2.200 empresas cerraron por la crisis fronteriza.

El Gobierno de Nepal reconoce la importancia de la agricultura en el Plan de Perspectiva de la Agricultura, la Política Agrícola de Nepal y el Plan Provisional para tres años, llevado a cabo en 2010. Sin embargo, el desarrollo institucional durante varias décadas ha provocado un sistema confuso que sufre de inestabilidad e incertidumbre. Para poder alcanzar los objetivos establecidos en los planes de futuro, requerirá la reforma y el refuerzo del sistema de investigación agrícola para superar el sistema en cuatro ámbitos: la baja productividad, la baja competitividad, la pobreza y la inseguridad alimentaria y nutricional.

La agricultura en Nepal depende prácticamente en su totalidad del clima, por lo que en los últimos años se ha visto y se ve muy afectado por el cambio climático, el cual es su principal enemigo.

La densidad agrícola en 1981 fue de 6.1 personas por hectárea (o casi 0,2 hectáreas por persona), lo que representa una densidad muy alta, especialmente dado que la tecnología de producción del país permanece en un estado atrasado. La capacidad de Nepal de recuperar más tierras para acomodar a una población en rápido crecimiento ya había alcanzado un umbral máximo.

Nepal, al tener una geología frágil y una topografía escarpada, es escenario de grandes desastres naturales, tales como inundaciones, deslizamientos de tierra, terremotos, tormentas de viento, incendios, epidemias, rayos, etc. El 25 de abril de 2015 tuvo lugar el último terremoto de magnitud 7,6 en la escala de Richter que provocó en Nepal el mayor desastre natural vivido en 80 años. Provocó más de 9.000 víctimas mortales y 22.300 heridos, además de inmensas pérdidas materiales. El terremoto agravó la degradación ambiental que sufre Nepal.

2.3. Bhimphedi

El pueblo de Bhimphedi (ver ANEJO III), según el nuevo sistema administrativo, está situado en la provincia número 3, en el distrito de Makwanpur, región central de Narayani, con Hetauda como capital y Bhimphedi como *Gaunpalika*. La nueva unidad territorial es más grande que las anteriores VDC (*Village Development Committee*) y pasa a sustituirlas. Según el último censo oficial de la población de Bhimphedi publicado en el “National Population and Housing Census 2011” y realizado por el Gobierno de Nepal, la población en ese año fue de 5.440 personas.

El nuevo Bhimphedi *Gaunpalika*, por tanto, abarca los siguientes VDC (Figura 4):

- VDC Namtar (medio VDC)
- VDC Bhaise (todo)
- VDC Nibuwatar (todo)
- VDC Ipa – Panchakanya (todo)
- VDC Kogate (todo)
- VDC Bhimphedi (todo)

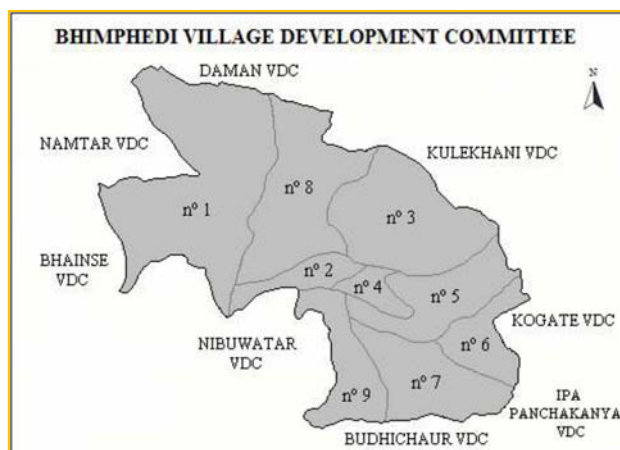


Figura 4. Mapa antiguo de los VDC donde algunos ahora forman parte del nuevo Bhimphedi Gaunpalika. Fuente: Cristià, 2007.

Dentro del nuevo Bhimphedi hay una nueva numeración de los wards y cada uno de ellos es más grande que antes. Actualmente, Bhimphedi se reagrupa en dos wards:

- Ward 5, que incluye Suping (antiguo ward 7), Damar (antiguo ward 6), Solo Vanjyang (antiguo ward 5), Chabeli (antiguo ward 5) y Jayamire (antiguo ward 9).
- Ward 6, que incluye Dhorsing (antiguo ward 1), Jurkhet (antiguo ward 8), Bhimphedi Bazaar (antiguo ward 2), Urlanghari (antiguo ward 3), y Targaun (antiguo ward 4).

Se trata de un pueblo situado en las montañas del Mahabharata, a unos 1.115 metros de altitud y al fondo de un valle por el que pasan dos ríos, el Lamo Khola por el norte y el Rapati Khola por el sur.

Hasta el año 1956, esta villa funcionaba como uno de los pocos puertos de la carretera que atravesaba el Mahabharata en dirección a Katmandú desde la India. Se trataba, pues, de unos de los pueblos de paso principales por dónde pasaba toda la mercadería procedente de la India. Este hecho hizo que Bhimphedi fuera capital del distrito de Makawanpur antes que Hetauda.

En esta concurrida época de viajeros, destacaban algunos miembros de la dinastía Rana. Actualmente todavía se observan algunas construcciones de la época, tales como palacetes (situados en la prisión y el orfanato), el actual Centro de Salud (antiguamente el segundo hospital más importante de Nepal), la Escuela Pública Mahendra, el edificio del Banco, el orfanato, la Casa de los Elefantes (*Hatti Sar*) y la mayor parte de las tiendas del *Bazaar*. El estilo arquitectónico siguió la línea *newar*: paredes de ladrillos con vigas de madera muy trabajadas.

A día de hoy, esta población perdió su punto estratégico debido a la construcción de la carretera de Bhainse – Katmandú y el posterior traslado de la capital del distrito a Hetauda. Estos hechos provocan que ya no resulte ser una localización tan importante y que hubiera un declive de la economía del lugar.

Bhimphedi, como infraestructuras principales posee:

- De la administración: la oficina del *Gaunpalika*, la oficina de Agricultura y Ganadería, los bancos, la lechería y el museo de elefantes.
- Servicios: comisaría de policía, escuelas y servicios sanitarios.
- Cooperativas: cooperativa de mujeres (Shree Mahila Jagriti Savind and Credit Cooperative) y Amics del Nepal.
- Otros establecimientos: alimentación, hoteles, molino de aceite, papelería, prisión, orfanato (Balmandir), templos y taller de costura.

Existen, como mínimo, trece castas diferentes en la pequeña localidad. Podemos localizar a los Newar en Bazaar, los Brahman (13%) en Suping, a los Magar (21%) en Jayamire y a los Tamang (43%) en el resto del pueblo, así como otros grupos étnicos repartidos, siendo estos cuatro los más importantes.

Bhimphedi goza de tener la central hidroeléctrica más importante del país, situada entre el camino de Bhimphedi a Hetauda y que tiene su máximo funcionamiento durante la época de lluvias. La existencia de la central hidroeléctrica provoca que prácticamente no haya cortes de luz. No todos los habitantes tienen acceso directo a agua potable en sus hogares. De hecho, suelen beber el agua que pasa un proceso de potabilización pero que no todos se pueden permitir. Otra opción es la de beber agua de botella, que tiene un coste de 25 NPR (= 0,19€) habitualmente. Aun así, las familias más pobres no tienen siquiera acceso directo al agua en sus hogares y se ven obligadas a ir a buscar a fuentes que hay por el camino. Algunas veces, conectan una manguera a dichas fuentes para hacer llegar el agua a sus casas, arriesgándose a la transmisión de patologías graves. Los que tienen agua corriente en casa, pagan una cuota mensual de 59 NPR (= 0,46€) presencialmente en una oficina situada en el centro del pueblo.

Actualmente el acceso a Bhimphedi desde Katmandú (y viceversa) se realiza mediante Jeep a través de las carreteras forestales de Phakel y la de Sisneri. Suele ser habitual que los conductores cojan la carretera de Sisneri por un tema de permisos, tardando unas tres horas y media aproximadamente donde el precio habitual suele ser de 400 NPR (= 3,11€). La carretera que une Hetauda con Bhimphedi es muy antigua. Entre los años 1865 y 1870 el ejército nepalí construyó a lo largo de su trayecto diversos puentes que cruzan el río Rapati. Por esta carretera de unos 23 km, se puede acceder en Jeep, autobús local y vehículos propios. El más habitual suele ser el autobús local, costando unas 50 NPR (= 0,39€) y tardando aproximadamente una hora y media. Desde Hetauda se puede acceder a la autopista Tribhuvan Rajpath que comunica con Katmandú. El desplazamiento interno en el pueblo de Bhimphedi se realiza mediante una red de senderos montañosos que comunican prácticamente todos los barrios. Existen calles asfaltadas o medianamente arregladas, por donde también pueden circular vehículos privados, sobretodo motocicletas.

En Bhimphedi (y todo Nepal) se sigue un horario alimenticio muy diferente al nuestro. Ellos tienen dos comidas fuertes que se realizan a las 11:00 o 12:00 del mediodía y a las 19:00 o 20:00 de la noche, aproximadamente. En ellas, es habitual comer el plato principal que es el *dal bhat* o lentejas y arroz en español y que se come con las manos. Se trata de arroz blanco acompañado por una sopa de lentejas. Quien se lo puede permitir, también añade *tarkari* o verduras y *masu* o carne (de pollo o búfala, comúnmente). Toda la comida, excepto el arroz que se mantiene blanco, está muy condimentada con *masala* y otras muchas especies como el comino, jengibre, clavo, cilantro... etc. y todo se encuentra muy picante debido al *kursani* o chili, tanto en polvo como fresco. En ocasiones, también se acompaña el plato con *pickle*, una

especie de salsa que se puede hacer de diferentes formas y con diferentes ingredientes, pero siempre muy picante.

La mayoría de la población de Bhimphedi se dedica al sector primario (60%), especialmente las mujeres de la familia. En segundo puesto y a una larga distancia, se encuentra el sector terciario, que incluye servicios, comercio, enseñanza, mano de obra contratada y otros. Se practica una agricultura de subsistencia, vendiéndose aquello que sobra una vez alimentada la familia. En pocas ocasiones los cultivos se destinan a la venta o a la fabricación de otros productos (como el *rocsy*, aceite de mostaza, harina de maíz, etc.). Este hecho provoca que, mayoritariamente los hombres, se tengan que dedicar a otro trabajo que de unos ingresos extra. Este trabajo extra suele ser el de constructor, electricista, pintor, etc. es decir, un trabajo asalariado. Debido a la falta de trabajo en el pueblo, la mayoría de la población joven está migrando hacia países como Qatar, Arabia Saudí, Kuwait, etc. donde se le facilita la entrada al país y pueden tener un trabajo con un salario medianamente digno.

Sobre la mujer recae la mayoría de la responsabilidad familiar, como es criar a los hijos, hacer las tareas de la casa, cocinar y trabajar en el campo. Son acertadamente el motor de la sociedad. Ante esta situación de desigualdad, muchas mujeres se ven obligadas por la familia a no asistir al colegio o a trabajar por el deber que se les ha atribuido de cuidar tanto de la familia como del hogar.

No se dispone de un censo agrario oficial o de otro tipo de estadísticas en las que se pueda observar la superficie agraria y distribución de los cultivos que se conrean o del régimen de tenencia. En general, las parcelas de la población de Bhimphedi suelen ser inferiores a la media hectárea, incluso inferiores a un cuarto de hectárea, lo que conlleva a no poder aumentar la producción con el fin de aumentar los ingresos familiares. Además, existen diferentes medidas de la superficie, que, por alguna razón, se usa una o la otra. La relación de las diferentes unidades de medida es la siguiente:

$$1 \text{ ha} = 13,3 \text{ hal} = 30 \text{ gattha} = 20 \text{ ropani} = 1,6 \text{ bigha}$$

El tipo de cultivo mayoritario son los extensivos, siendo el más importante el maíz. No se conrea arroz en ninguna parte de Bhimphedi ya que el agua es el factor limitante. Los cultivos hortícolas ocupan menos superficie de terreno que los extensivos. La producción suele ser escasa ya que no se dispone de la cantidad de agua necesaria para obtener buenos resultados. La rotación de cultivos siempre empieza por el maíz (al empezar la época de lluvias) y puede estar seguida por el mijo, la colza, la mostaza y otros cultivos hortícolas. Los cultivos hortícolas más cultivados son la patata, el tomate, las acelgas, la coliflor, el ajo, la cebolla, la zanahoria, el jengibre, la berenjena, el rábano, el pepino, etc. En ocasiones se encuentra que en una parcela solamente se cultiva el maíz, teniendo el resto del año el terreno en barbecho.

La recolecta de la cosecha se suele depositar en una especie de canastos de bambú con el que se transporta hasta el lugar de almacenaje. Estos canastos reciben el nombre de *doko* y se cuelgan con la ayuda de una cuerda en la cabeza (Figura 5). También se usa para cargar el compost y transportarlo hacia el terreno, para cargar con hojas del bosque o cargar cualquier tipo de material. Básicamente existen tres tamaños de *doko*, donde puede considerarse que equivalen a 30, 40 y 50 kg y es normalmente la medida que usan para cuantificar la producción (Ejemplo: la producción fue de 50 *doko*).



Figura 5. Mujeres transportando el maíz en dokos. Fuente: *nationalgeographic.com*

Los métodos de producción son ancestrales y poco productivos, en muchos casos sin ninguna formación sobre agricultura. La fertilización suele ser de origen orgánico, especialmente en aquellos agricultores que también disponen de animales. El aporte de fertilizantes químicos suele hacerse sin conocer lo que se está aplicando. Lo mismo ocurre con los herbicidas, fungicidas y pesticidas. El riego es el factor limitante por excelencia, limitando los cultivos, aunque se encuentran zonas en las que se riega por aspersión con éxito. Para preparar el campo no suele haber maquinaria, por lo que se suele usar un arado atado a un ox y una persona que lo guíe.

Actualmente no existe ningún sistema de recogida de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) realizada por la el gobierno local. La forma en que los habitantes de Bhimphedi gestionan sus RSM es mediante el abandono, lanzándolo hacia acantilados o zonas cercanas a los ríos, creándose pilas de basura en puntos estratégicos; o mediante la cremación descontrolada, es decir, que cuando los RSM se acumulan en el hogar o negocio, éste se quema en diferentes lugares, como enfrente de la casa, en los bordes de las calles, etc. sin importar el tipo de residuo que sea. Esta situación provoca que haya una gran cantidad de RSM ocupando muchas zonas de tránsito donde son claramente visibles, principalmente una gran cantidad de plásticos. La práctica de la cremación es muy perjudicial, tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente. Los efectos de salud inmediatos y a largo plazo producidos por los contaminantes generados podrían ser:

- Irritación de ojo.
- Irritación del tracto respiratorio y exacerbación del asma.
- Enfisema pulmonar.
- Cáncer.
- Interrupción endocrina.
- Espina bífida.
- Malformaciones y trastornos neuroconductivos.

Los habitantes de zonas rurales suelen ser campesinos y la mayoría de sus RSM son deshechos agrícolas, de cocina, alcantarillas y deshechos de actividades religiosas y festivos. Este tipo RSM suele reciclarse aplicándolo al compost, ofreciéndolo como alimento al ganado o animales de compañía, etc. Sin embargo, fueron vistos restos de residuos orgánicos en las

cenizas de después de la quema de RSM. Este caso se da sobre todo en las zonas donde los habitantes no tienen terreno propio para cultivar ni animales.

Solo se conoce el caso de un hombre que viene al pueblo de Bhimphedi cada tanto en bicicleta. Éste se lleva, sobretodo, botellas de plástico y otros residuos que luego vende.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es realizar un análisis y diagnóstico de la situación actual sobre la gestión de residuos orgánicos llevados a cabo en Bhimphedi (Nepal).

Es necesario identificar las razones y acciones que provocan una mala o deficiente gestión y tratamiento de los residuos orgánicos para que, consecuentemente, se propongan alternativas de manejo en concordancia con la realidad socio – económica y cultural de esta comunidad rural. Así, se puede revalorar su importancia para conseguir un medio ambiente sostenible y una mejora en la salud e higiene del pueblo de Bhimphedi y sus habitantes.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este Trabajo con tal de alcanzar el objetivo principal fueron:

- Estudio de la situación actual de la gestión de residuos orgánicos.
- Aproximación a las fuentes potenciales de generación de residuos orgánicos.
- Concienciación en las escuelas de forma lúdica acerca del reciclaje y buenos hábitos de higiene a la población más joven.
- Desarrollo de una experiencia piloto para mejorar la gestión de las aguas negras.
- Propuesta de alternativas para que la población aproveche de forma eficiente sus residuos orgánicos con tal de generar recursos valiosos que mejoren su calidad de vida.
- Exploración de vías de difusión y continuidad del proyecto.

4. Metodología

4.1. Estudio de la situación actual

4.1.1. Observación del entorno

Para poder contextualizarse con la realidad del emplazamiento donde se realizó este trabajo y con el fin de establecer una metodología, se pretendió buscar la cotidianidad del pueblo para observar y analizar cómo sus habitantes actúan en relación a la gestión de los residuos generados, así como la observación del entorno natural sin influir en él.

Se observa que la manera más habitual de gestionar los residuos orgánicos a nivel particular es mediante la producción de compost. Éste, se realiza con dos materiales básicos: excrementos del animal o animales que se dispongan (fuente de nitrógeno) y cañas de maíz o de otros cultivos como el mijo o sorgo (fuente de carbono). La pila de compost se suele localizar cercano al lazo de los animales, para que el transporte sea más fácil. Se trata de pilas que pueden llegar a tener hasta dos metros de altura. Se sitúan en contacto directo con el suelo y sin ningún método de cobertura. En general, se puede decir que el compost que realizan es muy lignífico, es decir, contiene mucha materia orgánica con mucho carbono. En la época en la que se realizó el trabajo, el compost estaba a punto de ser aplicado al suelo y, sin embargo, aún se podían observar grandes trozos de paja y cañas. Esto quiere decir que no ha tenido lugar un buen proceso de compostaje.

El compost se reparte en *dokos*, que son unos cestos que pueden almacenar un peso de unos 40 a unos 60 kg y que se cuelgan de la frente, principalmente las mujeres. Se van colocando sobre el campo por montones, a una distancia aproximada de un metro. Cuando está todo colocado, se esparce con la ayuda de tracción animal o, en otros casos, se pueden ver hasta pequeños tractores. Normalmente, es la familia la que realiza este trabajo, pero en casos de que ésta sea de pocos miembros, jornalera/os son muchas veces contratados para este trabajo “extra”. De hecho, se observó muchas veces, que se tiende a la sobre delegación de trabajo, dando lugar a la poca eficiencia y mala interpretación de las órdenes. Esto se debe a que, en general, los nepalís anteponen el trabajar poco a obtener grandes beneficios.

4.1.2. Entrevistas

Diversas entrevistas y reuniones fueron realizadas con el fin de obtener información interesante por parte de:

- La ciudadanía.
- Cooperativas.
- Administración.
- Responsables de proyectos privados.

Las entrevistas fueron realizadas a personas al azar y en diferentes barrios del pueblo de Bhimphedi con la finalidad de conocer su realidad, cotidianidad y necesidades.

4.2. Desarrollo de acciones de sensibilización

Pastor (2004) recalca que la participación se encuentra profundamente vinculada con el desarrollo humano sostenible y social, siendo una de las claves en las que se sustentan las

políticas sociales vinculadas con la integración social, por lo que contribuir al desarrollo humano en el siglo XXI, significa ampliar las alternativas de las personas para que puedan tener un nivel de vida que aprecien, siendo necesario para ello desarrollar capacidades humanas, entre las cuales destaca la participación.

Con la finalidad de hacer partícipe a una parte de la sociedad de Bhimphedi, se decidió realizar actividades de sensibilización. Es muy importante saber a quién se dirigen las actividades. En este caso, se decidió enfocar la sensibilización a lo/as niño/as de la Escuela. Éstos son la parte de la sociedad que todavía no tiene unos ideales y costumbres arraigadas, por lo que resulta más fácil poder crear e introducir nuevas ideas con la intención de mejorar su calidad de vida. Ellos son el motor de la futura sociedad que puede absorber nuevos conocimientos y aplicarlos desde ya o una vez crezcan.

4.3. Construcción de un pozo de absorción de las aguas negras en Balmandir

En Balmandir, los residuos de las cinco letrinas, el agua de las cinco duchas y el agua de la cocina se dirigen hacia una gran fosa séptica situada en el patio (entre los dos edificios de las habitaciones y frente a la cocina) con muchos años de antigüedad. Se estuvo hablando sobre diversas ideas junto a voluntarios de Amics del Nepal, Anna Brunet (Coordinadora de voluntarios), Daniel Roig (ex – director de Balmandir), Surendra Sapkota (director actual de Balmandir) y Toño Fibla (voluntario veterano). Sólo se recuerda que viniera una vez una cuba a vaciar dicha fosa séptica.

Conectada a esta fosa séptica, existe un depósito de líquidos para cuando ésta está llena, no rebose. A su vez, de este depósito surge otro depósito más, ya que muchas veces éste se encuentra lleno, incluso a veces ha llegado a rebosar (Figura 6).



Figura 6. Segundo y tercer depósito de líquidos. Foto realizada desde el patio donde se encuentra la fosa séptica. Fuente: propia.

El problema surge cuando el tercer depósito también se llena junto con que la tubería de escape de ésta estaba rota. Durante días previos a la llegada al recinto, el patio se vio encharcado debido al desbordamiento. Esto no solo producía olores desagradables, sino que podría ser una fuente de patógenos muy peligrosa. Además, mientras se encontraba una solución, se solía bajar el nivel de los líquidos retirándolo con un cubo y aplicándolo a las plantas. Se empezó a solucionar el problema abriendo la zanja por la cual pasaba el tubo en mal estado para sustituirlo. Otro problema era que esta tubería desembocaba junto al huerto, lo que podía provocar un riesgo sanitario grave, ya que el agua tenía muchas posibilidades de llegar a las raíces de las plantas, pudiendo contaminarlas y, en consecuencia, también contaminar a los niños, trabajadores y voluntarios. Por lo tanto, se buscaban nuevas soluciones que mejoraran todas las condiciones.

Tras pensar en varias opciones detenidamente y ajustándose al presupuesto, se optó por cavar un pozo al final del recorrido de la tubería pero previo a la zona del huerto. En este pozo de absorción se realiza el tratamiento previo a la disposición final de las aguas al cuerpo receptor (suelo), filtrándolas a través de materiales pétreos tales como arena, grava y piedras (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador). De esta forma, mucho material orgánico puede ser captado por estos sistemas en vez de ser filtrados hacia el suelo.

Se es consciente de que esta solución sigue teniendo un problema grave que es la filtración de estos líquidos hacia el suelo, y pudiera contaminar, entre otros, los cultivos del huerto. Por otro lado, esta agua residual podría acabar en corrientes de agua subterráneas y contaminar los ríos cercanos.

El proceso de construcción del pozo de filtración de aguas negras fue el siguiente (Figura 7):

- Surendra Sapkota se puso en contacto con los proveedores de arena y grava. Se compró un tractor de cada material.
- Daylí Remuiñan junto con los chicos más mayores del orfanato cavaron un pozo de 120 cm de profundidad y 170 cm de diámetro (aproximadamente 3 m³ de volumen).
- Se colocó la nueva tubería, quedando situada aproximadamente en el centro del pozo (Figura 7, a).
- Se tapó la zanja de la tubería con tierra normal.
- Al llegar el material, ayudada por muchos de los niños, comenzaron a rellenar el pozo.
- Por partes iguales, se aplicó en el fondo la arena (Figura 7, b), después la grava y después las piedras más grandes (Figura 7, c).
- Se cubrió la boca del tubo para protegerla de la tierra que se usaría para tapar el pozo.
- Se procedió a tapar el pozo con tierra normal (Figura 7, d).



Figura 7. Procesos (a, b, c y d) de realización de la zona de filtración de las aguas negras. Fuente: propia.

5. Resultados

La información que se detalla a continuación pertenece a la información obtenida a partir de la realización de las entrevistas y reuniones anteriormente nombradas en el apartado 4.1.2 así como las demás actividades también nombradas en los apartados anteriores (4.1, 4.2, 4.3 y 0).

5.1. Resultados generales de las entrevistas

Ante la falta de conocimientos de inglés de la población de Bhimphedi, fue necesaria la ayuda de cuatro traductores: Ranjita Lama, Surendra Sapkota, Arjun Jirel y Shrawan Thapa, que traducían del nepalí al inglés (los cuatro eran vecinos de Bhimphedi). En reuniones de ámbito más cultural, no fue necesaria la presencia de traductores sino que la lengua utilizada fue el inglés (principalmente aquellas reuniones realizadas en Katmandú).

5.1.1. Entrevistas a ciudadanos de Bhimphedi

Largas caminatas e intensas charlas fueron necesarias para poder obtener la información deseada. Sin embargo, no siempre se obtienen las respuestas necesarias por falta de comprensión o facilidad para responderlas. Aun así, todas las respuestas documentadas en este trabajo (ver ANEJO IV) corresponden exclusivamente a las expresadas por las personas entrevistadas en su momento. El factor idioma y el factor traductor, aunque se confiaba en su veracidad y compromiso, podrían haber condicionado el significado e interpretación tanto de las preguntas como de las respuestas de los habitantes.

Se realizaron un total de 22 entrevistas con siete preguntas y sus respectivas subpreguntas. Las preguntas fueron variando hasta encontrar las más adecuadas para un mejor entendimiento tanto con el traductor como con los entrevistados. No fue posible realizar las nuevas entrevistas en aquellas localizaciones donde se realizaron las antiguas entrevistas por falta de movilidad y de tiempo.

Se realizaron entrevistas en los *wards* de Suping (6), Jayamire (2), Damar (4), Targaun (7) y Chabeli (3). Se escogieron estos barrios ya que representan tres zonas diferentes:

- Damar: situado en la montaña a media altura y alejado del centro del pueblo aproximadamente cuarenta minutos a pie.
- Suping y Jayamire: ambos barrios se encuentran en alta montaña, alejados del centro del pueblo a pie alrededor de una hora y cuarto y dos horas, respectivamente.
- Targaun y Chabeli: situados a la altura del centro del pueblo y situado a unos cinco y quince minutos de éste, respectivamente.

No se realizaron entrevistas en los demás barrios debido a la falta de tiempo y recursos. Además, estos barrios representan a los otros barrios con características similares.

Se realizaban al día de dos a cinco entrevistas, dependiendo de la localización donde se estuvieran haciendo y de la habilidad y disponibilidad de los entrevistados en contestar las preguntas. Cabe destacar la gran hospitalidad y aceptación que se recibió por parte de las familias entrevistadas, pudiendo compartir té, cañas de azúcar, yogurt casero, fruta, verduras e incluso *dal bhat* o *dero* (Figura 8).



Figura 8. Realizando una entrevista en Targaun junto a la traductora Ranjita Lama. Fuente: Héctor Escudero.

A continuación (Tabla 6), se presentan las preguntas realizadas y el motivo por el cual se realizaron.

Se pudo extraer mucha información de estas entrevistas, siendo mucha de la cuál información visual. Los datos cuantitativos se traspasaron a un Documento de Excel con tal de realizar un análisis más detallado. Se realizó una Hoja con todas las preguntas para tener una visión general y una Hoja para analizar cada una de ellas por separado. Allí se pudieron hacer los cambios de unidades nepalís a las unidades universales: kilogramos y hectáreas.

5.1.2. Información general sobre la población entrevistada

En Bhimphedi nos encontramos con una sociedad patriarcalmente estructurada, donde el peso de trabajo en casa recae en la mujer. La agricultura no es una excepción, siendo en la mayoría de los casos gestionada por las mujeres que viven en el hogar. Este trabajo conlleva a la falta de estudios que presentan, incluso pudiendo ser analfabetas. Desde la Cooperativa de Mujeres Shree Mahila Jagriti Savind and Credit Cooperative se promociona la alfabetización de las mujeres así como capacitarlas en cuanto a agricultura, ganadería y otros temas. Su organización e intercambio de información ha permitido empoderar a las mujeres y compartir sus dudas y conocimientos. Los préstamos obtenidos mediante la Cooperativa les permite invertir en agricultura o ganadería con unos intereses muy bajos, pudiendo prosperar en pequeña escala. Se pudo observar la poca información que cada entrevistado tiene acerca de su terreno.

En ocasiones no eran conscientes de la cantidad de superficie que tenían (no disponen de planos del terreno). No existe ningún tipo de planteamiento ni registro, tanto del tipo de cultivo, fecha de plantación, fecha de recolección ni cantidad recolectada.

Las familias entrevistadas constan de un promedio de 4,9 personas viviendo en el hogar que dependen casi substancialmente de la producción de los cultivos. Muchas veces es necesario que algún miembro de la familia se dedique a otro trabajo para poder tener unos ingresos adicionales. Los principales trabajos resultaron ser la construcción, electricidad, policía, fábricas, guía turístico, granja de gallinas, carnicero, tiendas locales o alquiler de habitaciones. Al observar las edades en un hogar, se puede observar la falta de personas jóvenes dedicadas a la agricultura. La mayoría de ellos emigran a otros países económicamente más avanzados, como Dubái, Qatar y Malasia para poder ganar una mayor cantidad de dinero y poder ayudar a sus familias. Otra parte de los jóvenes se han dado cuenta que con la agricultura solo se sobrevive, por lo que deciden estudiar en las ciudades si sus familias se lo pueden permitir.

Tabla 6. Preguntas, objetivos y comentarios sobre las entrevistas realizadas a habitantes de Bhimphedi. Fuente: propia.

PREGUNTA	OBJETIVO	COMENTARIO
0. Ward y UTM	Conocer la localización del hogar con el fin de observar las diferencias entre ellos y tener un registro que se puede añadir a un mapa.	Las UTM se empezaron a registrar a partir de la entrevista nº 9.
1. Nombre familiar, religión/casta, número de familiares, sexo, edad, escolarización y trabajo.	Conocer el estado actual de la familia, sus capacidades y roles.	La mayoría de entrevistados fueron mujeres. Muchas veces contaban en el hogar a familiares que vivían en el extranjero.
2. Preguntas sobre agricultura: superficie de terreno, cultivos, cultivo más importante, rendimiento del cultivo más importante, cultivos para consumo propio o para vender, cultivos para humano o animal, acceso a agua, forman parte de alguna cooperativa agrícola o de mujeres y beneficios de ésta.	Conocer el potencial de productividad que tiene su suelo, tanto por cantidad de superficie como por rendimiento. Conocer los principales cultivos realizados para saber sus necesidades. Conocer el acceso a agua y el uso que le dan. Conocer si forman parte de alguna cooperativa agrícola o de mujeres y qué beneficios les aportan. Conocer qué tipo de residuos orgánicos del huerto puede haber.	Las unidades de medida de la superficie cambiaban continuamente (<i>ropani, gattha, bigha y hal</i>). Muchos no conocían exactamente la superficie de su terreno. Las cifras de rendimiento pueden no ser correctas en todos los casos, ya que no eran capaces de saber qué cantidad habían recolectado ni qué en qué cantidad de superficie. En ningún caso cultivan para los animales.
3. Preguntas sobre animales: si tienen animales, cuáles, cuántos, para consumo propio o vender y alimento de dichos animales.	Conocer la cantidad de excrementos disponibles para gestionar. Conocer si generan una fuente de ingreso en el hogar. Conocer de dónde extraen los alimentos.	La casta influye mucho en el animal que puedan tener.
4. Qué hacen con los restos de cultivo: animales, compost, fuego para cocinar, al suelo y otros.	Resulta de especial interés para el trabajo saber si se gestiona adecuadamente este residuo orgánico.	No entendían el porqué de esta pregunta. No ponían interés en la respuesta.
5. Qué hacen con los restos de comida: animales, compost, fuego para cocinar, al suelo y otros.	Resulta de especial interés para el trabajo saber si se gestiona adecuadamente este residuo orgánico.	No entendían el porqué de esta pregunta. No ponían interés en la respuesta.
6. Preguntas sobre compost: dónde aprendieron, conciencia de su beneficio, materiales, mezcla de excrementos, voltean, aplicar agua, malos olores, alta temperatura, gusano u otros insectos, tiempo de maduración, necesidad de comprar más, necesidad de usar fertilizante químico, cantidad que aplican al suelo, cuándo aplican, cómo lo aplican, interés en aprender más. Si no hacen, por qué no hacen, dónde, precio y cantidad que compran.	Conocer la importancia que le dan al compost. Conocer cómo han aprendido a realizarlo. Conocer la mezcla de materiales que usan y si realizan un buen mantenimiento del proceso de compostaje. Conocer si se realiza un compostaje adecuado. Conocer los métodos que tienen para reconocer un compost acabado. Conocer la cantidad que aportan. Conocer si se aplica adecuadamente. Conocer si necesitan aportar fertilizantes químicos para obtener buenos resultados. Conocer los factores que hacen que no fabriquen compost. Conocer si están interesados en mejorar los resultados de su compost.	Para la mayoría resultaba obvio el hacer compost y sus beneficios. Les costaba entender muchas preguntas, sobretodo saber cuánto tiempo es necesario para que el compost esté hecho. Se modificó esta pregunta muchas veces para hacerla más entendible.
7. Preguntas sobre letrinas: si tienen o no, qué tipo, posibilidad de probar lasf o planta de biogás.	Conocer cómo se gestionan los residuos orgánicos. Conocer el acceso a lavabos. Conocer la posibilidad de introducción de LASF y planta de biogás.	Estas preguntas causaban vergüenza y gracia. Muchos no se expresaban con facilidad ante estos temas.

Que miembros de la familia decidan estudiar es importante ya que la mayoría de la población entrevistada no dispone de estudios o lo más común es abandonarlos en la clase 10, que podría equivaler a abandonarlos al acabar la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). De hecho, unos estudios más específicos sobre agricultura podrían mejorar los niveles de producción al incorporar nuevos métodos de cultivo.

Durante la época de lluvias y después de ellas es cuando las familias están mejor económicamente, ya que es cuando más abundancia de cultivos tienen y vienen los festivales que permite la venta de las cabras.

Las familias entrevistadas, en general, tienen como plato principal el *dal bhat*, seguido del *thero*. Se suele relacionar el segundo plato con un mayor índice de pobreza entre los pueblerinos, ya que el primer plato contiene arroz que se ha de comprar mientras que el segundo contiene harina de maíz que se pueden producir ellos mismos (y en caso de comprarla es más barata).

5.1.3. Entrevistas con instituciones públicas

Con la finalidad de hacer partícipes a las instituciones públicas de nuestros objetivos en el pueblo, así como conocer las actividades y desarrollo que promueven, se realizaron diferentes entrevistas a diferentes entidades y personalidades (ver Anejo IV). Se eligieron aquellas organizaciones que resultaban de especial interés al proyecto: Ayuntamiento, Cooperativa de mujeres y la Oficina de Agricultura (en Bhimphedi); y el National Agriculture Research Centre (en Katmandú).

Aunque se intentó repetidamente, no se pudo realizar una entrevista a la Cooperativa agrícola *Agraagami* debido a que fue imposible que el responsable, Devraj Devkota acudiera a la reunión.

Ayuntamiento de Bhimphedi *Gaunpalika*

Se acudió a la reunión junto a Ainoa Plaza, Surendra Sapkota (director actual del orfanato Balmandir) y Guillem Pujol (voluntario en Balmandir). Con el fin de notificar nuestra presencia y nuestros objetivos así como conocer el nivel de implicación que pudieran tener en el proyecto. La reunión se realizó con el alcalde Hidam Lama y con su ayudante en la primera semana en Bhimphedi, por lo que sólo se pudieron realizar preguntas generales. No se siguió un guion con preguntas establecidas, sino que fue más bien una reunión como primera toma de contacto.

Los temas tratados fueron:

- Presentación del proyecto.
- Posibilidad de su implicación en el proyecto.
- Búsqueda de espacios donde fuera posible trabajar.
- Búsqueda de contactos interesantes para el proyecto.

Se nos pidió la redacción de un informe donde se hablara del proyecto así como de las ideas y propuestas que se realizaron. El informe se entregó, sin embargo, en el transcurso de este trabajo hubo elecciones, por lo que para el Ayuntamiento atendernos de nuevo no fue su prioridad y no obtuvimos respuesta.

Cooperativa de mujeres Shree Mahila Jagriti Saving and Credit Cooperative

Con el fin de conocer los proyectos sociales relacionados con el empoderamiento femenino en cuanto a capacidades agrícolas, las ayudas que se dan a la agricultura y ganadería y saber en qué nivel se participó en el proyecto de construcción de letrinas y en el proyecto “3E” (ver apartado 5.1.4). Se contactó con Sarawati Lama y nos invitó a una de las reuniones mensuales que se dan en el local que tienen asignado en la calle principal de Bhimphedi. En ese momento, se encontraban reunidas aproximadamente veinte mujeres formando un círculo y vestidas del color de las mujeres por excelencia: rojo (Tabla 7).

Oficina de agricultura de Bhimphedi

Con el fin de saber qué actividades, servicios y productos promueven. Concretamente, saber los niveles de conocimiento de fabricación de compost, talleres relacionados con su fabricación y métodos de ayuda y capacitación que se da al agricultor/a en varios aspectos de la agricultura. La entrevista se realizó con Vijay Chandra en la oficina del orfanato (Balmandir) (Tabla 8).

Tabla 7. Preguntas, objetivos y comentarios sobre la entrevista a la cooperativa de mujeres. Fuente: propia.

PREGUNTA	OBJETIVO
1. Nombre de la cooperativa.	Conocer el nombre para identificarla en un futuro.
2. Año en que se fundó.	Conocer el tiempo que se lleva trabajando de esta forma.
3. En qué barrios trabaja.	Conocer si hay cobertura en todos los barrios.
4. Servicios que se ofrecen.	Conocer los principales servicios que se ofrecen.
5. Trabajo principal.	Conocer las principales dudas y motivaciones de las mujeres del pueblo.
6. Organización y reuniones.	Conocer cómo se organizan.
7. Actividades previas.	Conocer actividades previas.
8. Trabajadoras, conocimientos de escritura y lectura en nepalí e inglés, estudios y trabajo.	Conocer el nivel de estudios de las mujeres que trabajan para la Cooperativa.
9. Número de integrantes.	Conocer la cantidad de mujeres integrantes.
10. Requisitos para formar parte de la cooperativa.	Conocer las reglas para poder integrarse en la Cooperativa.
11. Para que son los préstamos.	Conocer las principales razones por las que las mujeres demandan un préstamo a la Cooperativa.
12. Tasa de interés.	Conocer el interés para compararlo con los bancos normales.
13. Método y frecuencia de pago.	Conocer cómo se devuelven los préstamos.
14. Tiempo para recuperar el dinero.	Conocer el tiempo que pueden tardar en recuperar el dinero invertido.
15. Qué hacen con la tasa de interés.	Conocer el destino de los intereses en la Cooperativa.
16. Varias preguntas sobre el proyecto “3E”.	Conocer el nivel de implicación en el proyecto.

Tabla 8. Preguntas, objetivos y comentarios sobre la entrevista a la oficina agraria. Fuente: propia.

PREGUNTAS	OBJETIVO
1. Cuando surgió la oficina.	Conocer el tiempo que llevan en funcionamiento.
2. Nivel de estudios del responsable de la oficina.	Conocer las capacidades del director de la oficina.
3. Talleres o cursos y quien los imparte.	Conocer el nivel educativo e intelectual de los talleres.
4. Tipo de talleres o cursos.	Conocer las principales dudas y problemas que surgen en los agricultores.
5. Opinión sobre la necesidad de fertilizantes.	Conocer el nivel de necesidad de aplicación de fitosanitarios.
6. Qué tipo de fertilizante prefieren.	Conocer lo que los agricultores usan últimamente.
7. Opinión sobre fertilizar con compost.	Conocer la propia opinión del director de la oficina.
8. Talleres sobre compostaje.	Conocer si alguna vez los agricultores se han interesado por la mejora de su compost.
9. Opinión sobre la maduración del compost para evitar plagas.	Conocer la propia opinión del director de la oficina.

National Agriculture Research Centre

El Centro Nacional de Investigación Agrícola pertenece al Nepal Agriculture Research Council. Se acudió al Centro situado en Patan (Katmandú) con el fin de averiguar si se llevaba o se ha llevado a cabo alguna investigación con respecto a la fertilización orgánica y para saber cómo funciona y qué actividades se realizan. Al tratarse de una visita improvisada, no se acudió con un guion de preguntas, sino que se iban realizando según las circunstancias. Para poder entrar nos cobraron 500 NPR (= 3,88€) a cambio de una completa visita guiada.

Los temas tratados fueron:

- Análisis de suelos.
- Visita de los proyectos que se llevan a cabo actualmente.
- Visita a los diferentes departamentos (suelos, entomología (Figura 9), patología, veterinaria, etc.).
- Producción de setas.
- Lucha biológica en contra de *khumbre kira* (*Phyllophaga sp.*)
- Invernaderos.



Figura 9. División de entomología. Fuente: propia.

5.1.4. Entrevistas a proyectos privados

Se buscaron proyectos relacionados con los objetivos que este trabajo representa en el pueblo de Bhimphedi. En este apartado, las entrevistas se llevaron a cabo con empresas, organizaciones y/o proyectos privados que se encuentran tanto en Bhimphedi como en Katmandú (ANEJO VI).

“3E” Project

Gracias a Mónica Sans (Coordinadora del proyecto AWASUKA) se pudo contactar con Surendra Thike, director de la *Bhim Aadhar Community School*, el cual fue uno de los responsables en Bhimphedi del proyecto “3E” junto a Madhov (dueño de una tienda de productos variados muy conocida en el pueblo). Más adelante y gracias a compañeros de la ESAB (Héctor Escudero y David Soler) que realizaban también un proyecto de cooperación en Bhimphedi, se pudo contactar y realizar una reunión con Mahendra Shrestha, que fue el impulsor del “3E Project” en Bhimphedi.

Este proyecto se descubrió gracias al Trabajo de Fin de Grado “Anàlisi de la gestió i la producció de búfales a Bhimphedi, Nepal” (Cristià, 2007), dónde el autor fue invitado a Bhimphedi por parte de Amics del Nepal con la finalidad de estudiar la cantidad de búfalas adultas que se podrían introducir en el municipio, pero teniendo en cuenta la limitación de su alimentación.

La información ofrecida por Surendra Thike y Mahendra Shrestha fue de gran ayuda para este proyecto, no obstante, en ocasiones, la información dada por ambos no coincidía, por lo que no se trata de información contrastada.

Reunión con Surendra Thike

La reunión se realizó de forma espontánea en el bar – restaurante donde trabaja en Bhimphedi, situado justo al lado de la Escuela. Se acudió con el fin de pedir contactos con Plan Internacional (antigua ONG que había trabajado en Bhimphedi) y de la Cooperativa de Mujeres, sin ser consciente de que él mismo también formaba parte del “3E Project”. Al saberlo, se realizaron diversas preguntas y el Director se comprometió en compartir un documento oficial sobre el proyecto.

Los temas que se trataron fueron los siguientes:

- Zona de realización del proyecto.
- Familias escogidas.
- Método de financiación.
- Funcionamiento del proyecto.
- Principales problemas.

Reunión con Mahendra Shrestha

La enriquecedora reunión se realizó en su casa en Katmandú mientras comíamos *dal bhat*. Mahendra Shrestha se crio en Bhimphedi hasta que se mudó a Katmandú por trabajo, pero siempre se mantuvo preocupado por la evolución y situación de su pueblo. Tiene grandes ideas y una gran pasión que supo transmitirnos.

Los temas que se trataron durante la reunión fueron:

- Cómo surgió.
- Principales problemas en el proyecto.
- Posibles mejoras para el proyecto.
- Importancia de la sensibilización.

Durante la reunión se llegó al acuerdo de redactar sencillas encuestas y realizarlas en algunas casas en las que se había participado en el proyecto con la finalidad de realizar un estudio previo de su situación actual. En él se pretendía reconocer los puntos débiles y fuertes del proyecto con el fin de realizar un replanteo para poder crear otro en un futuro cercano con las propuestas obtenidas a partir de la opinión de los participantes del “3E Project”. La encuesta se realizó, no obstante, el estado de salud de Mahendra en esos momentos no ayudó a la confirmación de la realización de las encuestas y finalmente no se pudieron realizar por falta de tiempo.

Presentación del proyecto al Rotary Club de Katmandú

El Rotary Club es una organización internacional formada por líderes empresariales y profesionales universitarios y no universitarios con la finalidad de realizar proyectos solidarios y ofrecer servicios humanitarios en sus comunidades. Buscan participar en proyectos en los cuales se traten problemas actuales en el mundo, tales como el analfabetismo, la pobreza, el hambre, etc. En Nepal, existen varios Rotary Club de diferentes ciudades y resultan de mucha importancia a la hora de subvencionar proyectos.

Es de especial importancia para AWASUKA ya que el Rotary Club ejerce un papel primordial al subvencionarlo. Mónica Sans, Coordinadora de AWASUKA, nos concedió la oportunidad de realizar una presentación del presente proyecto junto con el de Ainoa Plaza para el Rotary Club en Katmandú. La exposición tenía el objetivo de hacer visible nuestro trabajo y, por tanto, algunas de las necesidades del pueblo de Bhimphedi, así como intentar conseguir financiación para nuestras propuestas en un futuro.

El 12 de diciembre de 2017 nos dirigimos hacia el Hotel Shanker en Katmandú donde teníamos la presentación a las 17:30 p.m. dentro de un acto organizado por el Rotary Club del Distrito 3292.

A continuación se enumeran los temas expuestos en relación a la gestión de residuos orgánicos:

- Objetivos en Bhimphedi: identificación de problemas y encontrar nuevas vías en cuanto a la gestión sostenible.
- Procedimiento: recolección de datos, visualización *in situ* e identificación.
- Problemas detectados: baja eficacia en la producción de compost, fuego para cocinar con madera del bosque y mazorca de maíz seca que provoca deforestación y enfermedades pulmonares y letrinas contaminantes.
- Soluciones recomendadas: sensibilización, formación técnica, construcción de plantas de biogás y ayuda financiera por parte del Rotary Club en este tipo de proyectos.

La exposición se realizó ante la presencia de personas de clase social alta, como intelectuales y empresarios. La acogida fue agradable y todos mostraban interés durante y después de la exposición (Figura 10). Se pudo dialogar con ellos una vez terminado el acto y se nos encomendó la realización de un reporte sobre nuestras actividades en Bhimphedi y nuestras propuestas.



Figura 10. Ainoa Plaza, María Assens, Mónica Sans y Dayli Remuiñan con diferentes miembros del Rotary Club después de la presentación en Katmandú. Fuente: propia.

Sustainable Mountain Architecture (SMA)



Figura 11. Diseño de SMA de letrina abonera. Fuente: sustainablemountainarchitecture.tumblr.com

Sustainable Mountain Architecture (SMA) es una compañía sin ánimo de lucro establecida en 2013 fundada por la profesora Anne Feenstra. Está formada por arquitectos nacionales e internacionales que construyen en zonas montañosas de forma sostenible y en concordancia con la zona.

Resultó de especial interés para el descubrir que estaban en proceso de construcción de una letrina seca abonera situada en el municipio de Godavari, en la zona central de Nepal (Figura 11). Motivada por la curiosidad de cómo adaptaron este tipo de letrinas a la cultura y costumbres nepalí, así como los métodos y materiales utilizados, se concertó una entrevista. La entrevista fue realizada con Aman Raj Khatakho en la oficina de SMA en Lalitpur (Katmandú) junto a la compañía de Irene Gúdel, arquitecta del programa AWASUKA.

Los temas tratados fueron:

- Localización.
- Diseño de la letrina.
- Materiales utilizados.
- Funcionamiento y mantenimiento.

Clean Up Nepal

Clean Up Nepal surgió en el año 2013 por parte de la Doctora Neelam Pradhananga, inspirada por el trabajo de Clean Up Australia. Se trata de una organización sin ánimo de lucro con sede en Golfutar (Katmandú). El principal objetivo es poder mejorar la gestión de residuos sólidos mediante la colaboración de entidades privadas y públicas. Funciona gracias a voluntarios que llevan a cabo el trabajo de campo.

La reunión se realizó en Katmandú con el Sr. Amod Karmacharya, el director ejecutivo de Clean Up Nepal.

Los temas tratados fueron:

- Origen y motivación.
- Lugares de trabajo.
- Métodos de trabajo.
- Información acerca del tratamiento del residuo orgánico.
- Sensibilización.

5.2. Posibles fuentes de generación de residuos orgánicos en Bhimphedi

5.2.1. Agricultura

Es un hecho que Bhimphedi es un pueblo en el cual la agricultura es la principal dedicación, donde las mujeres toman un papel principal. Muchas familias pueden alimentarse gracias a que tienen una superficie de terreno donde poder cultivar, es decir, que se trata de una agricultura de subsistencia para el autoconsumo. No se puede decir que es la principal fuente de trabajo, puesto que las producciones en la mayoría de los casos no son suficientes como para venderlas y obtener un beneficio económico.

Que el 72,7% de los entrevistados dispongan de una superficie de terreno menor a la media hectárea más la falta de agua en la época seca, las arcaicas técnicas de cultivo y la baja calidad de los materiales a cultivar, provoca que las producciones sean bajas, pudiendo destinar a la venta únicamente aquella parte del cultivo que, una vez alimentada la familia, sobra. Los terrenos suelen ser de la propiedad de la persona que las está cultivando. En ocasiones, tienen pequeñas parcelas repartidas en varios puntos, dificultando su acceso. En otras ocasiones, sobre todo en los terrenos situados en barrios montañosos, las parcelas están en pendiente o terraza. Éstas últimas también suelen tener problemas con los monos, ya que se les comen sus cultivos.

Los cultivos que más produce la población entrevistada son extensivos y hortícolas (Tabla 9). Los cultivos frutícolas presentan una gran dificultad en cuanto al manejo, por lo que pocas veces se disponen de ellos. Si se dispusieran, suelen estar sin cuidados y obteniendo una producción reducida (Tabla 10).

Tabla 9. Verduras más comunes cultivadas en Bhimphe. Fuente: propia.

NEPALÍ	CASTELLANO
Tarkari	Verduras
<i>Alu</i>	Patata
<i>Piach</i>	Cebolla
<i>Adhua</i>	Jengibre
<i>Lassum</i>	Ajo
<i>Gazer</i>	Zanahoria
<i>Golbera</i>	Tomate
<i>Mula</i>	Rábano
<i>Kursani</i>	Pimiento verde chili
<i>Pharsi</i>	Calabaza
<i>Banda</i>	Col
<i>Phafer</i>	
<i>Saag</i>	Acelgas
<i>Iscús</i>	
<i>Farsi</i>	Pepino
<i>Benta</i>	Berenjena
<i>Chapi</i>	Ajo tierno
<i>Kauli</i>	Coliflor
<i>Tonia</i>	Cilantro
<i>Simi</i>	Habas
<i>Bodi</i>	Guisantes

<i>Patmás</i>	Soja
	Colza
<i>Makay</i>	Maíz
<i>Tori</i>	Mostaza
<i>Kodo</i>	Mijo

Tabla 10. Frutales más presentes en Bhimphe. Fuente: propia.

NEPALÍ	CASTELLANO
Fallphol	Frutas
<i>Shiau</i>	Manzana
<i>Aap</i>	Mango
<i>Kera</i>	Plátano
<i>Naspati</i>	Pera – manzana
<i>Suntala</i>	Naranja
<i>Lichi</i>	Lichi
<i>Avocado</i>	Aguacate
<i>Kagati</i>	Limón
<i>Anar</i>	Granada
<i>Mewa</i>	Papaya
<i>Amla</i>	

El cultivo más importante para la población entrevistada por excelencia es el maíz, seguido por la mostaza, el tomate, la colza, el mijo, la zanahoria y la coliflor (Tabla 11). Esto se debe a que el maíz es el cultivo que más producción da en la época de lluvias, se puede almacenar relativamente fácil y permite alimentarse a lo largo del año de su harina (principalmente para cocinar *thero*).

Tabla 11. Cultivos más importantes, el número de familias y el porcentaje que representan. Fuente: propia.

Cultivo más importante	Número de familias	%
Maíz	10	46
Mostaza	3	14
Colza	2	9
Mijo	2	9
Tomate	3	17
Zanahoria	1	5
Coliflor	1	5
Total	22	100%

A la pregunta que se realizó sobre los rendimientos (kg/ha), se tiene bastantes dudas de que éstos sean verídicos y/o representativos, ya que nunca conocían la cantidad exacta de *dokos* que se habían recolectado ni la superficie exacta destinada al cultivo (expresadas en diferentes unidades de medida). En cuanto al maíz, que es el cultivo más importante que tiene unos datos de rendimiento más o menos coherentes, el rendimiento medio fue de 4.482 kg/ha (o 4,5 toneladas/ha), muy por debajo del rendimiento medio en España que se encuentra entre las 10 y las 14 toneladas/ha. Las principales razones por las que se cree que se obtienen bajos rendimientos es:

- Baja calidad de la semilla.
- Técnicas de cultivo antiguas.
- Poca precisión del abonado.
- Los monos son causantes de grandes pérdidas de cosecha.

El agua en este caso no sería un factor limitante ya que se siembra durante la época de lluvias. El problema existe en aquellos cultivos que se producen durante la estación seca, es decir, desde octubre hasta abril, aproximadamente, donde los cultivos han de subsistir prácticamente sin agua. Cada barrio en Bhimphedi tiene un sistema de obtención de agua y, por ejemplo, en los barrios de Targaun, Jayamire y en algunos puntos de Suping, el uso del agua para el riego es limitado, ya que hay poca agua que se prefiere utilizar con otros fines. Sin embargo, en Chabeli, Damar y otras partes de Suping no tienen problemas al acceso de agua para el riego.

Solamente 7 de las 22 familias entrevistadas reconoció destinar un cultivo en concreto a la venta. Los cultivos que éstos dedican a ese fin son el tomate, la zanahoria, la coliflor, el mijo para la fabricación de *rocsy* y la mostaza para hacer aceite. Una familia comenta que sólo vende cuando se trata de cultivos de la época de lluvias. Esto refleja la falta de agua el resto del año donde la productividad es muy inferior.

En Bhimphedi no se tiene el concepto de plantar forrajes, es decir, que ninguno de los entrevistados contestó dedicar alguno de sus cultivos a la alimentación del ganado. Esto puede deberse a la falta de conocimiento o que siendo la productividad limitada, no les interesa dedicar un poco de ella a sus animales.

El 41% de los entrevistados respondió pertenecer a la Cooperativa de Mujeres y a alguna Cooperativa Agrícola. Otro 41% indicó sólo pertenecer a la Cooperativa de Mujeres. Tres entrevistados no pertenecen a ninguna Cooperativa y uno de ellos pertenece a la Cooperativa de mujeres y a una lechera. De los beneficios que se obtiene al ser de la Cooperativa de Mujeres son básicamente los préstamos que se ofrecen con un porcentaje de interés mucho menor que el de los bancos (para comprar semillas, productos fitosanitarios, animales, etc.) y la posibilidad de ahorrar pequeñas cantidades. Algunas de las Cooperativas Agrícolas nombradas fueron Sana Kisan (guardan dinero, semillas a mejor precio, etc.), Targaun Krishak (dónde también se puede guardar dinero y el entrevistado recuerda que alguna vez viniera un técnico a hablar sobre el compostaje), Chabeli Krisi Samoha (alquilan tractor con un 50% de descuento) y Agraagami (el entrevistado que formaba parte habló de tratos de favores según intereses políticos, no ayudan a todos por igual).

En general, se observó una gran falta de capacitación agrícola en cuanto a nuevas técnicas de cultivo. El hábito general es el de copiar a los antepasados y a los vecinos, siguiendo las mismas técnicas y costumbres. Mucha/os de la/os agricultora/es nunca han recibido formación sobre ningún ámbito de la agricultura. Desde la Oficina de Agricultura y la Cooperativa de Mujeres se ofrecen algunos trainings sobre los temas que más preocupan a los agricultores. Además, en

las reuniones mensuales se puede discutir sobre temas relacionados con la agricultura y resolver dudas puntuales.

Es habitual que en los momentos en que hay más trabajo en el campo, que es básicamente para la preparación del suelo previo a la llegada de las lluvias y para la recolección de los cultivos de verano, se contrate a personal externo. En todas las familias entrevistadas que contratan a personal asalariado, el horario es desde las 12:00 del mediodía hasta las 18:00 de la tarde, aproximadamente, siendo el salario de 200 NPR (= 1,6€) más el desayuno.

5.2.2. Ganadería

El 90,9% de los entrevistados dispone de algún animal destinado al consumo o a la venta. De éstos, todos tienen más de dos tipos de animales, excepto dos familias y, ocho familias, presentaron tener más de tres tipos de animales. Los animales más presentes son las enumeradas en la Tabla 12.

Tabla 12. Animales de granja más comunes en la población entrevistada en Bhimphedi. Fuente: propia.

Animales más comunes	Número de familias	%
Vaca	6	27
Búfala	10	46
Cabra	18	82
Gallina	13	59

La vaca y la búfala se dedican básicamente para la producción de leche. Cuando la producción de leche es elevada, la venden a la Cooperativa lechera situada en el barrio de Suping. Se mezcla tanto la leche de vaca con la de búfala. La vaca, al ser un animal sagrado, no se sacrifica, sino que se envía hacia la India o se deja morir de vieja. Sin embargo, la búfala sí que se puede sacrificar para comer su carne, que se suele vender. La gran mayoría de la población entrevistada tiene cabras, ya que desde la Cooperativa de Mujeres se ofrecen muchas ayudas económicas (préstamos) para dedicarlos a su compra. Además, en época de festivales como el *dashain* y el *tihar* (a mediados de verano) estos animales presentan un valor en el mercado superior que en otras épocas del año y superior a otros animales, ya que es la carne que más se consume por excelencia. Las gallinas son una fuente de proteínas barata y fácil de mantener, por lo que también suele ser habitual que cada casa tenga. Solo se presentó un caso de cría de gallinas, en las que tenían unas 500 dedicadas exclusivamente a su venta, en el barrio de Damar.

El alimento de los animales resulta ser una de las principales causas de deforestación. La vaca, la búfala y la cabra sobre todo se alimentan de hojas del bosque que muchas mujeres (y algunos hombres) van en su búsqueda a la montaña, cargándolas sobre su frente hasta su hogar. El volumen de árboles sin ramas es preocupante, llegando a provocar grandes desastres naturales. Todos los entrevistados con animales admitieron dar a sus animales hojas del bosque que también conlleva a una gran pérdida de tiempo.

En cuanto a la dificultad para alimentar a los animales, los entrevistados identificaron dos momentos:

- Aquellos que opinan que es durante la época de lluvias, ya que todo se encuentra mojado y resulta más difícil la recolección de hojas.

- Aquellos que opinan que es durante la época seca, ya que hay menos hojas por recoger.

Des del proyecto “3E” se intentó reducir esta tala masiva de árboles con el fin de reducir la deforestación. Muchos árboles fueron regalados a la población participante para poder alimentar a sus animales sin tener la necesidad de sacarlo del bosque. Sin embargo, la falta de conocimiento en cuanto a su cuidado y la desidia han provocado que la mayoría murieran.

Para la búfala, también se prepara un líquido el cual se llama *kudo*, que consiste en una mezcla de agua, sal y harina de paja de arroz (*dhuto*) calentado y hervido sobre la leña. Este producto se ofrece en especial a las búfalas preñadas y después de parir para aumentar la producción de leche. Para las gallinas también se les da pienso comercial, con contenido en maíz.

5.3. Gestión de los residuos orgánicos

Como se pudo constatar en la reunión con el Alcalde de Bhimphedi, no existe ningún sistema de recogida de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos, por lo que no se concientia ni motiva a la población sobre la separación.

Se separaron los residuos orgánicos que se generan en el hogar en residuos de comida y residuos de la cosecha. Muchos de los entrevistados no comprendían el porqué de esta pregunta y no le daban mucha importancia a la respuesta. Sin embargo, para este trabajo es una de las principales dudas para saber cómo se están gestionando estos residuos.

En ambos casos de residuos, por orden de elección fue para los animales, para el compost, para hacer fuego y para el suelo. En la Tabla 13 se explica más detalladamente.

Tabla 13. Resultados sobre la finalidad en la gestión de residuos orgánicos en el hogar. Fuente: propia.

FINALIDAD	RESTOS DE CULTIVO	RESTOS DE COMIDA
ANIMALES	Sobre todo los restos de cultivo de vegetales.	Los residuos de la comida suelen ser restos de arroz y vegetales que se dejan en la tierra y luego las gallinas, sobre todo, vienen a alimentarse de ellas. También se usa para alimentar a los perros.
COMPOST	Básicamente las cañas del maíz y paja de cultivos extensivos.	En general se añaden las pieles de las verduras y otra parte de ellas que no se usan para cocinar.
FUEGO	Es habitual ver como se utilizan las mazorcas de maíz ya secas y sin grano para hacer fuego. Se usa sobre todo para cocinar el alimento de los animales (<i>kudo</i>).	-
TIERRA	En ocasiones se abandonan las hojas, tallos y raíces en el suelo, muchas veces sin arrancarlos.	Simplemente se dejan en el suelo.

Ofrecer a los animales los restos de cultivos vegetales y restos de comida es una buena forma de reciclar los residuos orgánicos. Lo necesario será completar el círculo, añadiendo posteriormente los excrementos de estos animales al compost. Muchas veces no se selecciona

el alimento ofrecido a los animales en cuanto a restos de comida y, por ejemplo en las gallinas, es de especial interés no ofrecerles arroz crudo ni tampoco mucho arroz hervido en cantidad ni que contenga grasas de la cocción de las verduras ya que puede afectarles negativamente a la salud.

Como veremos mejor en el siguiente apartado, los restos de cultivo más utilizados para la producción del compost son las cañas de maíz que apenas han sido trituradas. La paja añadida tampoco se tritura en cantidad, observando el compost con gran cantidad de estos materiales.

Con las mazorcas de maíz se hace fuego para poder cocinar la comida de los animales básicamente. Es una buena forma de reciclar los residuos orgánicos que no tienen más provecho alimenticio. Resulta de especial interés que se cocine en el exterior de las casas, ya que el humo puede afectar negativamente a la salud. Existe la posibilidad de crear carbón a partir de las mazorcas de maíz secas. Desde AWASUKA se realizó un taller divulgativo para su fabricación. Resulta una vía para cocinar con fuego más sostenible y saludable, ya que no produce humo.

Dejar los restos de residuos orgánicos en el suelo es la última opción demostrada. Se trata de una buena noticia, ya que el abandono en el suelo es una pérdida de material orgánico para producir compost, por ejemplo. Una práctica muy habitual, es la de dejar las raíces y unos 15 centímetros de la caña del maíz en el suelo. Esta estructura perdura allí prácticamente todo el año sin cambiar su forma. Esto se debe a que no se composta naturalmente ya que no existe nada de nitrógeno para degradarlo. Esto da lugar a una pérdida de carbono importante, sobre todo porque muchas veces, antes de realizar la plantación de nuevo, se quema todo. Sería de especial interés retirarlo y usarlo para compostar o aplicar algún producto nitrificante, como pueden ser orinas, para que se produzca una descomposición del material lignífico.

Solo en casos aislados se reconoció tirar los residuos orgánicos a la basura u otros destinos. Que sea en pocos casos es debido a que las entrevistas se realizaron en su mayoría a campesinos con tierras y/o animales, por lo que el reciclaje de los residuos orgánicos es más común, aunque no sean conscientes de ello. En algunas casas sin tierras cultivables y comercios, se observó que toda la basura se mezcla en un mismo recipiente para posteriormente quemarla.

5.3.1. Compostaje

En el pueblo existe una profunda tradición de fabricación de compost, ya que desde hace muchos años es la única manera de fertilizar el suelo por falta de recursos económicos. Por esto, de los 22 entrevistados, solo dos de ellos no fabrican compost y es debido a que no tienen animales. Ambos expresaron que les gustaría tener animales para poder fabricar compost pero que actualmente no tienen el dinero suficiente ni el espacio para ellos.

Todos expresaron realizar un compost mediante métodos tradicionales, es decir, tal y como sus padres, abuelos, etc. lo realizaban, siendo ellos los maestros de la técnica. Sólo hubo un caso en el que el entrevistado había recibido formación técnica en cuanto a agricultura, incluyendo el compostaje (tenía un carné). Este entrevistado, también resultó ser el único que aplicaba un material especial interesante al compost. No sabía cómo se llamaba ni disponía del recipiente, pero por lo explicado por él, se deduce que es una especie de mezcla de microorganismos que acelera el proceso de descomposición. Algunos, como material especial aplicaban la basura de las casas, el aparato digestivo de las gallinas, malas hierbas, urea, cenizas y las hojas secas que los animales no se comen.

La fabricación del compost, en la mayoría de los casos, empieza en el lazo de los animales, es decir, que allí donde los animales duermen, se coloca un lazo de caña de maíz (que contiene grandes cantidades de K) u otra paja seca donde los animales depositan sus excrementos y orinas (sobre todo en búfalas y vacas). Cuando es necesario, ese lazo se retira y se apila en una sección del terreno para volver a poner otro lazo limpio. Se observó también una estructura elevada con el suelo realizado con cañas de bambú con cierta separación, donde las cabras, sobre todo, pasan la noche. Sus excrementos y orina se cuelan por dicha separación y van a parar al suelo (Figura 12), donde después se aplica un material seco que posteriormente se aparta para añadirlo a la pila de compost. En otros casos, los excrementos se van apilando al lado del lazo de los animales y, cuando hay suficiente, se mezcla con el material seco.



Figura 12. Paja y hojas añadidas a un montón de excrementos de cabra situado debajo de la estructura de bambú (Damar). Fuente: propia.

En aquellos entrevistados que disponían de más de una especie animal, aproximadamente una mitad expresó que sí mezclan las heces de los animales para aplicarlas al compost, mientras que la otra mitad expresó que no, que los fabrican por separado. Esto puede deberse a la dificultad de desplazamiento de las heces hacia un mismo sitio en común. Básicamente porque la única manera que tienen de transportarlo es mediante los *dokos*, ya que en todo el proceso de entrevistas no se visualizó ninguna carretilla ni otro instrumento para transportar cosas. Lo cierto es que mezclando las heces se mejora la calidad del compost, haciéndolo más rico en variedad de nutrientes y equilibrando sus propiedades.

La calidad del compost también se ve comprometida durante el proceso de compostaje, ya que solamente el 18% de los entrevistados reconoció voltear el compost y el 30% aplicarle agua. De éste 30%, la mayoría expresó aplicarle sólo en verano o en los casos en que lo vieran muy seco. Por un lado, voltear el compost es necesario para que la temperatura se equilibre y no se eleve demasiado y el aire pueda entrar en su interior para oxigenar. Por otro lado, el aporte de agua rebaja la temperatura si es el caso y mantiene un ambiente húmedo propicio para la vida de los microorganismos y otros insectos descomponedores. Que tan poca proporción de los entrevistados lo haga, resulta ser unas prácticas inapropiadas que ponen en riesgo la calidad del compost, pudiendo provocar que la descomposición sea insuficiente y se pueda producir pudrición (sobre todo en el interior). No debemos olvidar, sin embargo, que la

mayoría de entrevistados no dispone de grandes cantidades de agua, por lo que aplicar agua a la pila de compost no es una prioridad. Por lo tanto, habría que pensar en métodos de conservación de la humedad, como es cubrir el compost de plástico u otro material vegetal, como pueden ser las cañas de maíz más gruesas.

Se preguntó sobre el olor y la temperatura del compost al principio del proceso y en el momento de la aplicación en el suelo con tal de poder averiguar en qué punto se encontraba el proceso de descomposición y en qué condiciones estaba el compost a la hora de aplicarlo al suelo. Por un lado, el 68,2% y el 63,6% de los entrevistados admitió percibir malos olores y temperaturas altas al principio del proceso de compostaje, respectivamente. El material fresco siempre puede producir malos olores al principio, sobre todo cuando se tienen almacenados sin una parte de material lignífico seco para que no se pudra. Que noten una temperatura elevada es una buena señal, ya que significa que se está produciendo la descomposición de la materia orgánica, sin embargo, no se puede saber con exactitud de qué cantidad de temperatura se refiere, por lo que es probable que no esté ocurriendo la higienización. Por otro lado, un 18,2% y un 22,7% de los entrevistados admitieron percibir lo mismo pero a la hora de aplicarlo en el suelo. Se trata de una pequeña cantidad inferior a la mitad, pero describe varios problemas. El mayor problema que se puede detectar es que a la hora de aplicarlo el compost todavía no está listo, es decir, que todavía se está produciendo la descomposición del material. Que esté caliente y que huela mal advierte de que hay mucho material aún por descomponer e incluso el olor puede significar pudrición del material por falta de oxígeno. Resulta de especial importancia tener estos dos parámetros controlados.

Prácticamente se corrobora que no se produce una higienización por el hecho de que todos los entrevistados admitiera observar gusanos blancos (*khumbre kira*) u otros insectos, como la hormiga roja, en la pila del compost. Es decir, que no se alcanza la temperatura suficiente (65 °C - 70 °C) dentro de la pila de compost por lo que estos insectos sobreviven incluso pudiendo proliferar al tener bastante alimento disponible. El proceso de higienización para la destrucción del *khumbre kira* (*Phyllophaga sp.*) es de especial interés ya que es la plaga de la que más se quejan los agricultores debido a que se alimentan de raíces y tubérculos, imposibilitando muchas veces el cultivo de la patata, alimento básico en su dieta. Así también lo pudo expresar Sudeep K. U. de la sección de entomología durante la visita al Centro de Investigación Hortícola, donde se comentó que una de las formas de deshacerse del *khumbre kira* o, al menos, reducir su cantidad, es mediante un adecuado proceso de compostaje. Que la temperatura suba hasta el punto de higienización también interesa para eliminar posibles patógenos que puedan estar sobreviviendo en el compost y que luego sean ingeridos por los humanos mediante los cultivos, provocando la elongación de enfermedades gastrointestinales muy comunes entre la población de Bhimphedi.

Allí donde se va apilando el compost, sin ninguna estructura ni forma en concreto, en ninguno de los casos se observó algún tipo de cobertura superficial ni inferior. Por lo que el compost está directamente expuesto a las inclemencias del clima (sol, lluvias, viento, etc.) que puede provocar la disminución de la calidad de éste.

En ninguno de los casos se pudo observar ningún tipo de obertura superficial o inferior que protegiera al compost de las inclemencias del clima. Todos los montones de compost seguían un patrón tal y como vemos en la Figura 13. Se trata de una acumulación por capas que se realiza mientras se va vaciando el lazo de los animales, por lo que en la parte más baja de la pila encontramos un compost más maduro de color oscuro (que puede hasta tener una

antigüedad de 2 años) y en la parte superior un compost más inmaduro, con mucha cantidad de material lignífico sin compostar visible a simple vista.



Figura 13. Izquierda (Targaun): estructura y aspecto de una pila de compost habitual. Derecha (Damar): se observa en la parte baja un material de dos años de antigüedad con color negro y olor a tierra. Fuente: propia.

La pregunta que se refiere al tiempo el cual dejan compostando y madurando la pila de compost fue claramente la pregunta que menos se comprendía entre los entrevistados. Quizás, la forma en que se tendría que haber preguntado es, en primer lugar, en qué fecha se empieza a apilar el material y, en segundo lugar, en qué fecha es cuando lo aplican en el suelo. De esta forma, se sabría cuánto tiempo dura el proceso de compostaje. Hubo una gran variedad de respuestas, probablemente debido a que no se comprendía muy bien al tiempo que nos referíamos con la pregunta. En la siguiente Tabla 14 se exponen los tiempos más respondidos y la cantidad de personas que lo respondieron.

Tabla 14. Tiempo de maduración que las familias entrevistadas respondieron. Fuente: propia.

Tiempo de maduración	Número de familias	%
Menos de 1 mes	2	9
Entre 1 y 2 meses	5	23
Entre 2 y 3 meses	0	0
Entre 3 y 4 meses	1	4
Entre 4 y 5 meses	0	0
Entre 5 y 6 meses	5	23
Más de 6 meses	7	32
No sabe/no contesta	2	9

Se trata de un dato optimista que la mayoría de las respuestas se encuentren des de los cinco meses hasta más de los seis meses, que en todos los casos se referían a un año. Esto puede ser debido a que algunas familias preparan y aplican el compost una vez al año. Es decir, el gran aporte de compost en general se lo lleva el maíz y, en algunos casos, también se lo lleva algún

cultivo extensivo de invierno, como el mijo o la mostaza. Por lo que una vez se gasta todo (o casi todo) el compost en dicho cultivo, se empieza de nuevo a acumular en la misma zona. Por tanto, ese compost sigue madurando hasta su siguiente aplicación al cabo de un año, con pequeñas extracciones para los cultivos hortícolas. En el caso de aplicar también en cultivos de invierno, es cuando el compost está madurando unos 6 meses en vez de un año. Por lo tanto, se podría deducir que no lo hacen por una cuestión de saber que en ese tiempo estaría preparado el compost, sino por una cuestión de necesidad.

De las personas entrevistadas, seis de ellas admitieron tener que comprar más cantidad de compost, incluyendo las dos que no fabricaban. Se observaron dos métodos de compra del compost: por *doko* o por sacos, siendo los segundos de más kilos. Por *doko*, el precio a pagar es de 50 NPR (= 0,39€), mientras que por saco, el precio es de 200 NPR (= 1,6€). Al preguntar cuánto compran, se pudo saber la cantidad de compost que aplican en el suelo. Se debe de tener en cuenta, que muchas veces se expresaba la cantidad de *dokos* aproximados aplicados en su terreno, aunque no toda la superficie del terreno se dedicase al cultivo, pero no tenían otra manera de calcularlo. En la Tabla 15 se muestran algunos datos de interés sobre la cantidad de compost aplicada en el suelo.

Tabla 15. Cantidad menor, mayor y promedio de compost aplicado al suelo. Fuente: propia.

Información	Cantidad aplicada (kg/ha)
Cantidad menor	1.500
Cantidad mayor	66.667
Promedio	23.876

Se puede observar que las diferencias entre la menor y la mayor cantidad de compost aplicado son elevadas (65.167 kg). Esto puede deberse a que los agricultores no tienen suficiente dinero como para producir más compost o comprarlo o porque no tienen la costumbre de aplicar tanta cantidad. Las necesidades de nitrógeno (N) para el maíz (elemento más necesario para su crecimiento) son de 170 a 210 kg de N por hectárea en fertilización orgánica, por lo que si se supiese la cantidad de nitrógeno aproximada que contienen los compost de la población de Bhimphedi, se podría averiar si la cantidad de compost que ellos aplican cubren las necesidad de nitrógeno que necesita el maíz para crecer en su máximo rendimiento.

Los entrevistados aplican el compost antes de plantar o cuando lo necesitan, generalmente antes de un cultivo importante y de las primeras lluvias. La forma de aplicarlo es dejando los montoncitos de los *dokos* repartidos por el campo, aproximadamente a un metro de distancia. Después, según la cantidad de superficie y presupuesto del que se disponga, el compost se esparce por el terreno manualmente o mediante la ayuda de tracción animal (ox) o alquilando un pequeño tractor. Se suele realizar un entierro superficial derivado de trabajar el campo con el compost allí.

Como muchas veces los agricultores perciben que con la fertilización orgánica no es suficiente, la inmensa mayoría aplica también fertilizantes químicos al suelo para poder obtener una mayor producción de granos de maíz. Los fertilizantes químicos más utilizados son la urea, el DAP (fosfato diamónico) y la potasa. Muchas veces acuden a la Oficina de Agricultura de Bhimphedi para pedir consejo sobre qué aplicar y en qué cantidades. Ellos compran y aplican, pero generalmente sin saber para qué sirven.

Por último, todos los entrevistados admitieron ser conscientes de los beneficios que proporciona el compost al suelo, expresando que sin el aporte de compost la cosecha no es suficiente y no se ve una mejora en el suelo. Todos ellos también expresaron estar interesados en recibir formación especializada para obtener un compost de mejor calidad. En concreto, en el barrio de Suping, expresaron que sí que irían pero si los talleres se dieran en el barrio, ya que bajar hasta el centro del pueblo sería una dificultad añadida.

5.3.2. Letrinas



Figura 14. Interior de una de las letrinas de Balmandir donde se puede ver la taza turca, el grifo, el cubo y un cepillo limpiador. Fuente: propia.

En Bhimphedi, como en todo Nepal, los aseos son del estilo letrina con taza turca (Figura 14). Suelen estar situados apartados de la estructura de la casa principal y suele tener un espacio limitado para hacer las necesidades biológicas del ser humano. En la letrina, se suele tener acceso directo a un grifo con agua y un cubo donde depositarla para retirar los excrementos de la taza y provocar su caída a la fosa séptica. En caso de no tener acceso directo al agua, siempre habrá un cubo con agua que se deberá llenar en caso de gastarlo. Esto se debe a que los nepalís utilizan la mano izquierda y el agua para la limpieza anal.

La fosa séptica de las letrinas de todos los entrevistados está construida de la misma manera, es decir, con paredes de piedra seca en unos hoyos de alrededor de dos o tres metros de profundidad. Las paredes de piedra

seca consiste en apilar piedras unas encima de las otras sin utilizar ningún material que las una (como cemento). Los excrementos, orina y agua caen hacia este tanque que está en contacto directo con el suelo. Este tipo de fosa séptica presenta dos problemas: la infiltración de líquidos provenientes de los excrementos y orina humana que puede ir a parar a las aguas subterráneas y contaminarlas; y que, una vez llena la fosa séptica, es necesario cerrarla y construir una letrina nueva (ver apartado 6.5).

Se realizó una primera pregunta sobre si disponían o no de letrina, ya que durante la reunión con el Alcalde, éste expresó que todavía hay gente que no dispone de letrinas. Durante el terremoto, muchas desaparecieron, pudiendo no tener suficiente dinero para poder construir otra nueva. Hace muchos años, desde la Cooperativa de Mujeres y con la ayuda de una antigua ONG que trabajaba en Bhimphedi (Plan International), se realizó una campaña para construir letrinas en las casas donde se necesitara. Se preguntó también si las letrinas disponían de instalación de biogás y cómo y quién las había construido, con el fin de identificar las casas con biogás y si tenían origen en el proyecto “3E”.

En el transcurso de las entrevistas, tan solo se encontró una familia que disponía de letrina pero ésta se encontraba llena y prácticamente no la podían utilizar y menos durante la época de lluvias. El resto de las casas sí disponían de letrina, aunque en muchas de ellas la estructura era muy precaria y el estado higiénico era el mínimo.

Con el fin de abandonar este tipo de fosa séptica para reducir la contaminación de las aguas y, a la vez, reciclar un residuo orgánico como son los excrementos humanos, se pretendió hacer preguntas de si estarían dispuestos a probar LASF o letrinas de biogás en sus casas. En cuanto a la pregunta de las LASF, resultó ser difícil de explicar en qué consistían incluso a los traductores, por lo que se desconoce si se hizo llegar al entrevistado el concepto correcto de lo que significa una LASF. En cuanto a las letrinas con biogás, todos conocían el concepto en menor o mayor medida.

Solamente el entrevistado que no disponía de letrina respondió que sí sería capaz de probar una LASF, mientras que el resto contestaba con un no rotundo. Un entrevistado en concreto, le resultó gracioso y sorprendente y expresó que se le quedaría la mano sucia si no utilizase agua para limpiarse. Aquí es donde la compañía SMA resultó de especial interés al construir unas LASF adaptadas a la limpieza anal.

Ocho de los veintidós entrevistados disponían de planta de biogás, pero en pocos casos la seguían utilizando, básicamente porque trae problemas a la hora de su mantenimiento. Otros, porque ya no disponían de búfalas y solo con los excrementos humanos y de cabra no producía suficiente biogás. En otros casos en que sí se utilizaba el biogás producido, también era necesario utilizar la madera y el gas butano para cocinar. Uno de los entrevistados identificó que la letrina de biogás fue construida gracias al proyecto “3E” hace 14 años. El resto de entrevistados no supo reconocer o expresar el origen (algunos por cuenta propia).

Una de los entrevistados expresó tener una planta de biogás de unos 12 o 15 años de antigüedad y que aun funciona. Se mezcla los excrementos humanos con el de los animales (dos búfalas) y en verano, producen suficiente biogás como para poder cocinar, mientras que en invierno tienen que comprar más gas.

A la pregunta de si les interesaría construir en sus casas una instalación de biogás, la respuesta más frecuente fue decir que no, ya que supone mucho trabajo su construcción y mantenimiento y en muchas casas que se dispone de gas no les resulta necesario.

Cabe destacar que esta pregunta provocaba una gran vergüenza a la hora de responder por parte de los entrevistados, ya que se trata de un tema tabú del que no les gusta hablar mucho.

5.4. Actividad de sensibilización en la escuela

Se acudió a la Escuela de primaria *Bhim Aadhar Community School* ya que Amics del Nepal tenía contacto con el Director, Surendra Thike, por lo que nos sería más fácil su aceptación. Además, se trata de una escuela donde las clases se imparten en inglés, por lo que habría un mayor entendimiento con los niño/as.

Se realizó una reunión con Surendra Thike y Maya, Directora también de la Escuela y profesora. En esta reunión se acordaron los temas que se iban a impartir en los talleres, el horario que se nos ofreció y las clases en las que se impartirían. La aceptación fue tan positiva que pretendieron que sustituyéramos las clases de ciencias por las nuestras. No se aceptó debido a que lo/as niño/as deben realizar el programa escolar establecido.

Los talleres se dividieron en tres días, cada día teniendo una temática diferente y dirigidos a diferentes edades. El horario pactado fue de dos horas, desde las 14:00 pm hasta las 16:00 pm. En las actividades se trataron temas como: buenos hábitos de higiene y salud y el reciclaje.

Todos los niños se mostraron muy participativos y atentos. Tanto alumnos como profesores quedaron muy contentos con los talleres. En los días posteriores, todos saludaban por la calle y preguntaban cuándo se hacían los talleres otra vez.

A continuación, se desarrollan las actividades realizadas por parte de Ainoa Plaza, Maria Assens y Daylí Remuiñan. El objetivo de estas actividades no solo era explicar y hablar sobre estos temas en forma de diálogo unidireccional, sino que se desarrollaron actividades para que la comunicación fuera bidireccional (de profesor a alumno y viceversa) y además realizarlo de una forma divertida y activa.

5.4.1. Primera actividad

Fecha de realización: lunes 20 de noviembre de 2017.

Nombre de la actividad: “Pictionary sobre salud e higiene”.

La actividad consistió en hacer una presentación levemente teórica sobre buenos hábitos de higiene y salud y sus beneficios. Para que fuera más entretenido, se preparó un juego tipo “Pictionary”. Se preparó todo el material previamente.

El juego consistía en pequeñas cartulinas de tres colores correspondiendo cada color a una disciplina: mímica, definición o dibujo. Cada una de las cartulinas contenía una acción u objeto relacionada con la temática de la actividad. Se dividió a la clase en dos equipos. Cada equipo tendría que adivinar el máximo de cartulinas para poder ganar. Cada integrante del equipo iba saliendo a la pizarra (Figura 15) y escogía una cartulina al azar, dependiendo de la disciplina escogida, debía interpretar lo que ponía y los demás miembros del equipo debían adivinarlo en menos de sesenta segundos.



Figura 15. Izquierda: Cronometrando a Summit mientras dibuja. Derecha: Raju y Sunita dibujando para el desempate. Fuente: Ainoa Plaza.

Las actividades se realizaron en la clase 6, 5 y 4, de mayores a menores (teniendo en cuenta que en Nepal las clases no se dividen por edad sino por nivel de conocimientos), con edades comprendidas entre los 15 y los 8 años. Una vez se realizó la actividad en cada clase, en los últimos quince minutos se juntaron las tres clases en el patio principal y jugamos a juegos escogidos por ellos.

5.4.2. Segunda actividad

Fecha de realización: 24 de noviembre de 2017.

Nombre de la actividad: “Buenos hábitos de salud e higiene mediante dibujos para colorear”.

Esta actividad correspondía con los más pequeños, es decir, las clases 3, 2 y 1, comprendiendo edades entre los 7 y los 3 años.

Por tanto, se imprimieron dibujos en blanco y negro con temática de buenos hábitos de salud e higiene y se compró material para colorear. Se repartió a cada niño un dibujo y colores para compartir en cada mesa (Figura 16). Al finalizar de colorear el dibujo, el niño/a que terminaba lo enseñaba al resto de la clase y se hacía una pequeña demostración de lo que el dibujo significaba.



Figura 16. Izquierda: Ayudando a los niños a colorear. Derecha: dibujo de buenos hábitos de higiene. Fuente: María Assens y Ainoa Plaza.

Se volvió a repetir el proceso de la actividad anterior, juntando a lo/as niño/as de las tres clases durante los últimos quince minutos para realizar juegos entre todos. Al final de la actividad se repartió cada dibujo al niño/a que lo había realizado.

5.4.3. Tercera actividad

Fecha de realización: miércoles 29 de noviembre de 2017.

Nombre de la actividad: “Concurso de reciclaje mediante trabajo en equipo”.

La actividad empezó con una pequeña introducción teórica sobre el reciclaje, sabiendo que en Nepal existe otro método de reciclaje diferente al nuestro. Allí se separa por: orgánico, reutilizable y vertedero. Dentro del reutilizable se encuentra el plástico, vidrio y cartón, mientras que en el de vertedero se encuentran aquellos materiales que no se pueden reutilizar o reciclar. Se explicó los efectos negativos que pueden derivarse de no reciclar y provocar que mucha basura vaya directamente a los vertederos.

Después se realizaron dos actividades que fueron dirigidas hacia los mayores, es decir, a las clases 6, 5 y 4.

Para la primera actividad se dibujaron y plastificaron diferentes residuos cotidianos del hogar. También se dibujaron en tres cartulinas diferentes, tres papeleras donde cada una correspondía a la forma de reciclaje que ellos tienen (se escribió en nepalí). El objetivo era que los alumnos se organizaran y pensarán en qué clasificación de reciclaje se debía poner cada tipo de residuo (Figura 17). Una vez colocados, se discutía entre todos cuál estaba bien y cuál estaba mal.



Figura 17. Izquierda: diferentes alumno/as colocando cada residuo en su lugar. Derecha: cuerpo humano con enfermedades derivadas de la mala gestión de los residuos junto con un póster de Clean Up Nepal sobre la quema descontrolada de basura. Fuente: Ainoa Plaza.

Para la segunda actividad se dibujó la silueta de un cuerpo humano de forma sencilla. Por otro lado, en unos papeles se escribieron enfermedades derivadas del mal tratamiento de los residuos, especialmente el quemarlos o el lanzarlos a la montaña o al río. Los alumnos debían colocar cada enfermedad en la parte del cuerpo que ellos creían que afectaba. Se discutía entre todos si se había colocado correctamente o no.

Se jugó con todas las clases por última vez durante los últimos quince minutos.

5.5. Estado actual del pozo negro

El resultado final de la construcción del pozo negro fue la esperada, en cuanto a la disposición de los materiales utilizados. Fue aceptado y valorado positivamente, no solo por los miembros de Amics del Nepal que se encontraban en el momento de la construcción, sino también por los niños y el director del orfanato, siendo los más afectados por esta reforma.

Se espera que sea una buena y duradera solución para el grave problema que representan las aguas negras mal gestionadas y que no vuelvan a surgir. De esto depende la salud de los niños del orfanato, así como de los trabajadores y los voluntarios.

No obstante, se acepta que la correcta solución quizás habría sido vaciar la fosa séptica con una cuba y realizar solo un pozo de absorción de líquidos más grande e impermeabilizado. De esta forma, cada dos o tres años una cuba tendría que venir a vaciar, evitando que los líquidos infiltraran en el suelo. Esta opción quedó descartada por falta de presupuesto y medios.

Es posible que más adelante sea necesario realizar unas mejores más rotundas y efectivas para resolver los problemas de forma definitiva.

6. Propuestas de mejora y alternativas

Después de toda la información recopilada a lo largo de la estancia en el pueblo de Bhimphedi y mediante las entrevistas y reuniones realizadas, se pueden plantear algunas propuestas con la finalidad de ofrecer a los habitantes del pueblo una vía más sostenible y ecológica para la gestión de sus residuos orgánicos. Las propuestas que se cree que serían las de mayor impacto y prioridad son las que se pueden ver en el apartado 6.1 Alternativas en la gestión de residuos orgánicos y el apartado 6.2 Alternativas para mejorar la producción y la calidad del compost. Las demás propuestas son también interesantes, pero resultarían tener una mayor dificultad de ejecución para el nivel de información que en este trabajo se maneja.

Con tal de buscar los métodos más acertados para introducir estas propuestas, es necesario adentrarse en la realidad del pueblo así como ayudarse e investigar sobre proyectos anteriores realizados e incluso en proyectos de la misma temática realizados en otras comunidades en países en desarrollo.

La forma en la que se proponen e introducen nuevas ideas y proyectos en pueblos en vías de desarrollo han de buscar un impacto a largo plazo, ya que la mayoría de ellos se enfoca a logro de cambios socioeconómicos o ambientales que no siempre muestran resultados inmediatos al finalizar y que suelen tomar más tiempo en materializarse (Siles *et al*, 2015). Por lo que una vez terminado el proyecto principal, es necesario monitorear su evolución con tal de solucionar posibles problemas. A continuación se exponen los puntos que se cree que son imprescindibles para asegurar un éxito de los proyectos a largo plazo (Bobeck, 2010):

- Educación y sensibilización.
- Reconocer comportamientos culturales, valores y normas y consecuencias clave para cambios de conducta exitosos.
- Cooperación y asociación entre las partes interesadas.
- Políticas e instrumentos legales.
- Estrategias de marketing.
- Viabilidad económica.
- Administración y planificación.
- Tecnología apropiada.
- Intercambio de conocimiento.
- Integración con el sistema centralizado de gestión de residuos municipales.

Se cree necesario que las propuestas a realizar sean apadrinadas por una organización local no gubernamental que realice el papel de contraparte. Sabiendo que, en general, las mujeres son el motor social en Bhimphedi, la Cooperativa de Mujeres Shree Mahila Jagriti Savind and Credit Cooperative puede ser una contraparte con la suficiente capacidad organizativa, ejecutora y evaluativa en todos los procesos del proyecto. Sería necesaria la formación por parte de técnicos externos a un grupo de integrantes de la Cooperativa que se crean más apropiadas. Así, este grupo sería quienes divulgaran los conocimientos a los habitantes del pueblo interesados, cerrando el círculo entre los propios vecinos creando comunidad y desplazando el papel principal de los cooperantes extranjeros a un papel secundario.

La ONG Amics del Nepal también debería tener un papel importante en este proyecto, sobre todo para aportar conocimientos mediante personal técnico, como podría ser un Técnico Agrícola o un Técnico de Biosistemas, conocedores de los procesos de compostaje (sistema

más utilizado y promovido en este trabajo). Un Trabajador Social podría llevar a cabo un papel importante en cuanto a considerar al sujeto como un ciudadano, con capacidades y potencialidades para resolver las dificultades propias y las de su entorno, situándose el Trabajador Social no como agente principal sino como sujeto activo que favorece transacciones humanas valiosas, orientadas a la autonomía de la persona y al desarrollo humano (Pastor, 2004). Amics del Nepal también podría favorecer las relaciones con instituciones públicas y/o empresas privadas que puedan otorgar una financiación al proyecto. En concreto, sería interesante poder aprovechar las relaciones que la ONG ya tiene con el Rotary Club de Katmandú y Hetauda. De esta forma, se busca conseguir una cohesión entre las estrategias de desarrollo del propio país y las del cooperante con el fin de crear vínculos efectivos y garantizar la prosperidad del proyecto.

Algunas de las alternativas propuestas en este trabajo, se dividen en diferentes fases temporales, planteándose así posibles soluciones a corto, medio y largo plazo. Cada plazo de tiempo corresponderá al tiempo necesario para que los objetivos de cada fase se superen (semanas, meses, años...). El plazo de tiempo sería estimado una vez se concrete la alternativa que se pretenda realizar. Puede darse el caso de que algunas alternativas se superpongan en el tiempo si así fluyen más adecuadamente. De esta forma, se pretende garantizar una sostenibilidad a lo largo del tiempo y que las ideas sean implementadas paulatinamente para su efectiva inserción en la sociedad.

En este Trabajo de Fin de Grado no se realiza un presupuesto de viabilidad económica, por lo que en caso de que se concrete la futura realización de alguna alternativa aquí propuesta sería necesario realizarlo previamente a su ejecución.

6.1. Alternativas en la gestión de residuos orgánicos

Gracias al trabajo de campo realizado durante la estancia en el pueblo de Bhimphedi, se pudieron identificar las principales razones por las que se lleva a cabo una mala gestión y tratamiento de los residuos orgánicos:

1. Falta de infraestructuras e iniciativas por parte del Gobierno local que permitan y promuevan el reciclaje (sistemas de recogida, basureros, etc.)
2. Desconocimiento sobre la separación de los residuos del hogar en el origen. Nunca nadie les ha explicado cómo y porqué debe realizarse.
3. Procedimientos automáticos y repetitivos en el tiempo en cuanto a la gestión de sus residuos orgánicos (fabricación de compost o uso de las letrinas de biogás).
4. Desconexión con los ciclos de la naturaleza, sustituyéndolo por aplicación de productos inorgánicos contaminantes y poco efectivos a la larga.
5. Actitud pasiva ante cualquier cambio que represente un trabajo o conocimiento nuevo.

Ante estos puntos a mejorar, se plantean unas alternativas en diferentes plazos de tiempo descritas a continuación.

6.1.1. Alternativas a corto plazo

Capacitar a un equipo de mujeres voluntarias para llevar a cabo la sensibilización en cuanto a la gestión de los residuos orgánicos en la Cooperativa de Mujeres. Mediante la formación práctica que personal especializado pueda ofrecer a este equipo, se introducen nuevos

conceptos de tal forma que puedan perdurar en el tiempo. Se discutirían y evaluarían todas las posibles dudas que puedan surgir en este equipo en cuanto al correcto reciclaje de los residuos orgánicos para así instaurar unos conocimientos sólidos y acordes con la sociedad de Bhimphedi.

También sería de especial interés continuar con la sensibilización en las escuelas existentes, con tal de educar des de pequeños a lo/as niño/as del pueblo.

La formación la podría llevar a cabo Clean Up Nepal, ya que llevan muchos años formando sobre la correcta separación de los residuos en el hogar y, además, disponen de material gráfico y visual, así como personal nepalí que facilitaría la comprensión y el diálogo. Con actividades lúdicas participativas y entretenidas, como por ejemplo, la realización de una pequeña obra de teatro o vídeo, se puede conseguir una participación elevada de la comunidad.

Estas mujeres capacitadas, serían las responsables de capacitar al resto de mujeres y población interesada en talleres específicos, en visitas a las casas o en pequeñas charlas llevadas a cabo en sus reuniones mensuales. Los niños, podrían adoptar buenas conductas en cuanto a la gestión de residuos y poder transmitir su importancia a sus familiares. Ambos, crearan conciencia a la población de que la separación de los residuos orgánicos trae un beneficio para la propia comunidad. Se busca, por tanto, una participación activa de las personas con las que trabajamos.

6.1.2. Alternativas a medio plazo

Evaluación de las posibles salidas al nuevo material orgánico que se genere gracias a la correcta separación de éste con el resto de residuos del hogar.

Por un lado, en aquellas familias que fabrican compost o les gustaría empezar a hacerlo, sería interesante promocionar talleres de fabricación de compost donde se introdujeran nuevas técnicas con tal de darle una salida a sus residuos orgánicos así como observar unos mejores resultados en el campo debido a la mejora de la calidad del proceso de compostaje (ver apartado 6.2).

Por otro lado, en aquellas familias que no puedan fabricar compost, no dispongan de una planta de biogás ni tengan animales domésticos que les permita gestionar sus residuos orgánicos, sería interesante evaluar la posibilidad de crear una planta de compostaje o vermicompostaje comunitaria. Para ello, realizar una cuantificación de estos residuos sería de gran ayuda para evaluar si la masa de residuos orgánicos fuera suficiente. La pueden realizar el mismo equipo de sensibilización o personal voluntario de, por ejemplo, la ONG Amics del Nepal. El Ayuntamiento debería ser motor del proyecto en cuanto a ceder el espacio y otorgar las subvenciones necesarias para su construcción (ver apartado 6.4).

También sería de especial interés evaluar la salida de residuos más característicos, como por ejemplo, los residuos de las lecherías, residuos de mataderos, residuos de prensas de aceite, residuos de molino de harina, etc.

6.1.3. Alternativas a largo plazo

Evaluación, formación y seguimiento constante por parte de los promotores del proyecto con la finalidad de que no se abandone por falta de conocimientos, motivación o recursos. Crear

un espacio informativo dinámico dedicado con este fin sería de gran ayuda, ya que cualquier vecino podría desplazarse a él con la finalidad de resolver dudas y continuar en su propósito.

Siempre hay que trabajar mano a mano con la comunidad y hacer que sean los actores principales de esta obra, ya que ellos serán los principales benefactores de las mejoras que puedan tener lugar. Con el tiempo, si se crea una gran conciencia, los propios habitantes del pueblo llegarán a exigir a los Gobiernos locales que se tomen medidas desde la Administración para que el proceso sea aún más exitoso.

Las alternativas a largo plazo deben servir para consolidar el sistema y las acciones emprendidas a corto y medio plazo, de manera que la gestión de residuos orgánicos alcance los municipales y los de actividades económicas como los mercados de abastos. De esta manera, se podría realizar un avance de cara a la protección del medio ambiente a través de la sensibilización y también se podría fomentar la creación de empleo relacionada con el sector de la gestión de residuos. La finalidad última sería que las comunidades pudieran ser capaces de plantear planes de gestión en colaboración con la administración local y con ONGs participantes pero en sentido del trabajo conjunto y no desde la dependencia.

6.2. Alternativas para mejorar la producción y la calidad del compost

Como mostraron las entrevistas, la fabricación de compost es una actividad tradicional y método de gestión de residuos adecuada muy extendida entre los agricultores de Bhimphedi. Sin embargo, en el transcurso de las entrevistas se identificaron posibles mejoras en cuanto a su fabricación, lectura que se corroboró una vez analizadas las respuestas.

Las propuestas inciden sobre la mejora del compostaje y no en la introducción de otros métodos ya que es a lo que ellos están acostumbrados a realizar. Con pequeños cambios en la técnica actual, se puede obtener un compost higienizado con la finalidad de reducir cada vez más la presencia de insectos plaga y patógenos que afectan a la salud humana. Con la técnica de vermicompostaje, por ejemplo, no se alcanzan temperaturas tan elevadas, ya que las lombrices morirían, por lo que no tiene lugar una higienización. No obstante, sí que es un método a valorar una vez ha pasado la etapa termófila del compostaje con objeto de obtener un producto de gran calidad.

Los principales problemas identificados en la fabricación de compost fueron:

1. Fabricación según métodos tradicionales arcaicos que no sacan del todo el provecho de este proceso.
2. Falta de formación sobre nuevas técnicas de producción del compost.
3. Porcentaje de material lignificado elevado respecto al material fresco al final del proceso de compostaje. Es decir, que se observa un mal equilibrio C:N.
4. La materia orgánica a compostar se va apilando por capas sin realizar una mezcla cada vez que se aporta material nuevo.
5. No hay variedad de materiales en el material orgánico utilizado para compostar que lo harían más rico en nutrientes.
6. La pila de compostaje, por comodidad, se sitúa en un lugar cercano a los animales pero sin ningún tipo de cobertura superficial ni impermeabilización en la base, y está expuesto a las inclemencias del tiempo.
7. En general, no se aplica agua durante el proceso de compostaje ni se voltea.
8. No se produce una higienización, ya que no se alcanzan las temperaturas necesarias.

9. No se adecua (tamiza) el compost antes de aplicarlo en el suelo.

Ante estos puntos a mejorar, se plantean unas alternativas en diferentes plazos de tiempo descritas a continuación.

6.2.1. Alternativas a corto plazo

Presentar un listado de las posibles soluciones evaluadas después de la investigación realizada en este Trabajo de Fin de Grado a entidades no gubernamentales locales, tales como la Oficina de Agricultura, la Cooperativa de Mujeres y las Cooperativas Agrícolas con el fin de discutir y llegar a un acuerdo en concordancia con la sociedad de Bhimphedi. Es importante no realizar grandes cambios en la manera en que ellos fabrican su compost, ya que podrían negarse incluso a probarlo.

Con las posibles soluciones para un correcto proceso de compostaje que se exponen en la Tabla 16, que evalúa distintos requerimientos del proceso, se propone la planificación de un taller o un curso específico sobre fabricación de compost.

La construcción del techo y de la losa de hormigón se podría llevar a cabo con la colaboración de los arquitectos del proyecto AWASUKA. En los talleres, se trata básicamente de llevar a cabo los pasos de fabricación de compost especificados en el apartado 1.4.1, pero adaptándolos a la realidad de Bhimphedi.

Así pues, desde este Trabajo de Fin de Grado se promueve la realización de talleres específicos donde se impartan conocimientos de forma práctica para introducir nuevos métodos del proceso de compostaje que proporcionen una mejor calidad en el compost resultante. La idea principal es poder enfocar estos talleres a personal con cargos importantes de las diferentes Cooperativas que pretendan permanecer en ellas a lo largo del tiempo, con la finalidad de que sean ellos los que en un futuro cercano realicen los talleres para los habitantes de Bhimphedi. De esta forma, los conocimientos quedaran entre la población local, como actores principales de su divulgación. El personal que acuda al taller deberá saber inglés y dedicarse, en mayor o menor medida, a la agricultura. Tener en cuenta que existe una Escuela de Capacitación Agraria donde se podrían impartir incluso clases específicas por parte de voluntarios de la Escuela Superior de Agricultura.

En agricultores interesados, se podría hacer una cuantificación del compost que pueden generar contando con los animales y cultivos que tienen y evaluar si la cantidad producida es suficiente para fertilizar los terrenos que tengan. De esta forma, sabrán si les es necesario comprar más compost o no.

Se hará un estudio del volumen medio de las pilas de compost de los agricultores de Bhimphedi con tal de corroborar que superar el metro cúbico de volumen, que es el volumen mínimo necesario para que se produzca la higienización.

Tabla 16. Posibles soluciones en cuanto a la fabricación de compost habitual en Bhimphe a incorporar en futuros talleres. Fuente: propia.

POSIBLES SOLUCIONES PROPUESTAS	COMENTARIO
ASLAMIENTO SUPERFICIAL DE LA PILA DE COMPOST	Con el material que cada agricultor se pueda permitir, sería de especial interés introducir la construcción de un techo que protegiera la pila de compost de la lluvia y el sol. Si es posible, que el techo disponga de un sistema de almacenaje del agua de lluvia para regar el compost. Si el presupuesto no lo permite, será necesario cubrir la pila de compost con una tela gruesa, paja seca, plástico u otro material protector. De esta forma, también se evita que vectores e insectos puedan acceder al compost.
ASLAMIENTO INFERIOR	Para permitir que el exceso de agua se drene, la pila de compost se podría preferir colocarla sobre una losa de hormigón ligeramente inclinada, donde en el extremo inferior se sitúe un canal para la recolección de los lixiviados. Se puede regar el compost con ese lixiviado. Si no es posible la instalación de una losa de hormigón, se pueden evaluar otros materiales que aguanten el peso (por ejemplo el bambú).
CORRECTA ADECUACIÓN DEL MATERIAL A COMPOSTAR	Por un lado, buscar una forma en la que se puedan triturar las cañas de maíz en partículas más pequeñas (unos 5 cm de largo y 1 cm de ancho). Un entrevistado nos mostró como reducía el tamaño de la paja con una herramienta parecida a una guillotina corta papeles que resulta interesante. Por otro lado, introducir la necesidad de mezclar todo el material cada vez que se añade algo nuevo al montón para que todo se composte adecuadamente.
AÑADIR VARIEDAD DE MATERIALES A APLICAR EN EL COMPOST	Introducir la aplicación de restos de verduras, cáscaras de huevo, polvo de rocas (si se encuentran) enriquecedoras en minerales como el K y el P, cenizas de quemar hierbas, fermentos impulsores de la descomposición, etc. Las cenizas y/o polvo de rocas se pueden añadir el día anterior a la extracción de lazo de los animales para que absorba humedad y aporte equilibrio y nutrientes al material.
TÉCNICAS DE CONTROL DE LA HUMEDAD Y DE LA TEMPERATURA	Técnica del puño para la humedad. Para la temperatura, en los talleres se puede disponer de un termómetro de uno o dos metros de largo. Se realizará un estudio de cómo identificar la temperatura del centro del compost sin la necesidad de utilizar un termómetro, puesto que no todos los vecinos podrán tenerlo.
TEMPERATURA DE HIGIENIZACIÓN	Hacer especial hincapié en los métodos necesarios para que se alcance una temperatura de higienización (correcta relación C:N y humedad) y explicar con claridad la importancia de que esto ocurra para la reducción de parásitos e insectos. Si es necesario, invitar a un experto en este ámbito.
VOLTEOS	Realización de volteos con herramientas sencillas como la horca para bajar la temperatura del compost.
APRENDER A IDENTIFICAR EL CORRECTO PUNTO DE MADURACIÓN	Para el crecimiento del maíz se necesita aplicar el compost unos 2 o 3 meses antes de la siembra. En ese periodo de tiempo, también caen lluvias, por lo que si el compost está muy fresco (gran contenido de amonio en vez de nitratos), la gran mayoría del nitrógeno se perderá por lixiviación y no estará disponible para cuando la planta lo necesite. Pasa lo mismo a lo largo del cultivo, donde tienen lugar muchas lluvias que arrastran el nitrógeno hasta las aguas subterráneas. Muchos aplican urea para solucionarlo, pero no resulta suficiente. Cuando se tiene un compost bien hecho, resulta difícil que el nitrógeno se vaya ya que está bien “sujeto” por la materia orgánica.
ADECUACIÓN FINAL DEL COMPOST	Introducción de la malla de adecuación una vez finalizado el proceso de compostaje (con materiales asequibles que se tengan a mano) con tal de no añadir al campo restos visibles de material lignífico y añadirlos al compost siguiente.

6.2.2. Alternativas a medio plazo

Será necesario el diálogo y negociaciones con los gobiernos locales así como con la Cooperativa de Mujeres y diferentes Cooperativas de Agricultores para decidir la mejor manera en la que se podrían realizar los talleres teniendo en cuenta las propuestas de mejora anteriormente especificadas. Sería necesario buscar subvención, ya sea des del gobierno local, ONG como Amics del Nepal o en entidades privadas como podría ser el Rotary Club de Katmandú o Hetauda. Será necesario mantener una relación estrecha y fuerte para que la cooperación se dé a largo plazo.

Una vez se haya mantenido y pactado formalmente las relaciones entre Cooperativas, Ayuntamiento, ONG y entidades privadas que den seguridad y prosperidad económica al proyecto, será necesario la planificación de los talleres. La capacitación se otorgará usando el principio de “aprender haciendo”, es decir, mediante la práctica. Para ello, los talleres se deben realizar en un espacio cedido en el que haya campo. Este espacio podría ser en el huerto de Balmandir, para que así sea aprovechable posteriormente por ellos. Otra opción es realizarlo en un terreno ofrecido voluntariamente por algún habitante de Bhimphedi. Para la planificación de los talleres se cree necesaria la participación de Vijay Chandra, principal responsable de la Oficina de Agricultura de Bhimphedi.

Al tratarse de talleres prácticos, deberán coincidir con el ritmo habitual que existe en cuanto a la fabricación de compost de forma tradicional. Es decir, la fabricación del compost se iniciará una vez acabada la recogida del maíz, ya que es cuando tienen más trabajo en el campo y se deberá esperar a que las cañas del maíz se sequen. Puntualmente se dará alguna clase teórica que se realizará en el mismo campo.

El método de compostaje será mediante montones de, como mínimo, un metro cúbico. Se podría introducir el método en hileras, las cuales han de tener una base de aproximadamente 1,60 metros y una altura de 1,50 metros y de largo lo que se disponga de material, según varias fuentes consultadas. Sin embargo, esta técnica será aplicada en un futuro si se ve posible.

6.2.3. Alternativas a largo plazo

Se llevará a cabo un seguimiento y autoevaluación continua de los resultados de los talleres con el fin de introducir formas explicativas más sencillas y acordes a la sociedad nepalí.

Comprobar, con el paso del tiempo, que los métodos y tecnologías sugeridas hayan sido adoptadas con facilidad por los participantes por su funcionalidad y adaptabilidad a sus necesidades socio – económicas y características culturales.

Hacer un seguimiento durante al menos 5 años con el objetivo de:

- Asegurar que los conocimientos integrados en los talleres son posteriormente transmitidos a la población desde la Cooperativa de Mujeres o desde las Cooperativas Agrícolas.
- Realizar análisis del compost fabricado en cada taller para llevar un seguimiento de la calidad de éste.
- Allí donde se realicen los talleres y se aplique el compost fabricado, se podrá realizar también un seguimiento de la producción y calidad de los cultivos que se lleve a cabo para comprobar si existen mejoras.
- Analizar el impacto de las acciones desarrolladas en la sociedad de Bhimphedi.

Si de los talleres surgen personas muy interesadas en la mejora de la fertilidad del suelo, se puede evaluar la realización de talleres puntuales más específicos como son la fabricación de bokashi, fermentos descomponedores, ceniza aprovechable, etc.

En el caso en que los talleres alcancen una gran envergadura, con los años se podría evaluar la opción de que se puedan convalidar con estudios oficiales, por lo que se les entregaría un diploma conforme han superado el taller.

6.3. Evaluación de los proyectos de plantas de biogás realizados

En cuanto a las plantas de biogás, se trata de un sistema de gestión de residuos que provoca un gran cambio positivo en el medio ambiente, ya que recicla un residuo orgánico para dar lugar a dos recursos muy valorados como son el digerido (aplicable a la tierra) y el biogás (destinado a cocinar). De esta forma, también se reducen las cantidades de bosques deforestados con el fin de cocinar y se reducen, también, enfermedades derivadas de la inhalación de este humo. Sin embargo, suele ser una opción sin éxito a largo plazo ya que el proceso es difícil de controlar una buena producción de biogás y se necesitan equipos complejos para que se produzca la calidad y cantidad de gas esperada. Las tecnologías necesarias suelen encontrarse muy por encima de la capacidad de los campesinos para comprender su funcionamiento y poder mantenerlo de forma adecuada, por lo que suelen abandonar su uso. Por esta razón, en este trabajo no se propondrán alternativas a esta opción. Sin embargo, sí se propone realizar una evaluación del estado actual del proyecto de plantas de biogás realizado hace muchos años en Bhimphedi, el “3E Project” (ver

ANEJO VI – ENTREVISTAS COMPLETAS A PROYECTOS PRIVADOS VI).

La evaluación del estado de dicho proyecto podría llevarse a cabo por personal contratado específicamente para ello con habilidades y recursos específicos. El método evaluativo sería mediante entrevistas a los participantes del proyecto. En general, las cuestiones a tratar serían:

- Des de cuándo se forma parte del proyecto y porqué se acudió a él.
- Si se recibió un préstamo para la compra de las búfalas o para la instalación de biogás. Condiciones de dicho préstamo.
- Estado actual del préstamo recibido. Origen del dinero utilizado para su pago.
- Posibilidad real de llevar a lo/as niño/as a la escuela con el dinero de la venta de la leche de las búfalas.
- Árboles o arbustos recibidos. Formación recibida para su cuidado. Estado actual de ellos.
- Número de búfalas compradas. Formación recibida para su cuidado. Estado actual de ellas.
- Estado actual de las letrinas de biogás. Formación recibida para su uso y mantenimiento. Viabilidad económica con el tiempo.
- Uso pasado y actual del digerido y del biogás.
- Estudio del impacto local. Evaluar si provocó una mejora de la economía, acceso a estudios y reducción de la explotación del bosque.
- Evaluación del impacto familiar. Mejoras en la economía, estudios y medio ambiente en el entorno familiar. Identificación de objetivos cumplidos.
- Evaluación de la gestión del proyecto. Cualificación de la ayuda promovida por los líderes del proyecto.

Con la evaluación del estado actual de este proyecto, se pueden corregir errores y fortalecer aciertos con la finalidad de mejorar el proyecto y que sea más efectivo y promover nuevas alternativas que hagan reactivarlo.

6.4. Posibilidades de implantación de una planta de compostaje o vermicompostaje comunitaria

Para la construcción de una sencilla Planta de Compostaje o Vermicompostaje Comunitaria (PC-VC), al ser un proyecto que beneficia a toda la comunidad de Bhimphedi, sería interesante y apropiado presentar la propuesta al Ayuntamiento y que sean ellos los encargados de realizar las reuniones y negociaciones convenientes para aportar el espacio y las subvenciones necesarias (material, maquinaria y mano de obra, principalmente). Si la subvención solo se obtiene para la construcción, será necesario realizar un estudio de mercado para averiguar si el producto generado tiene salida para así poder generar beneficios económicos que permitan el mantenimiento del lugar y posicionar a trabajadores previamente capacitados que ejerzan el manteamiento y reciban un sueldo por ello. Diferentes estudios especifican que el vermicompost suele tener un valor más apreciado en el mercado, ya que es un material más rico en nutrientes que el compost normal. Sin embargo, no se produce la higienización, pudiendo transmitir patógenos o plagas.

El primer paso necesario para esta propuesta es corroborar que existe un volumen mínimo de residuos orgánicos que permita que la construcción, el mantenimiento y la ejecución sean

sostenibles económicamente a largo plazo. Por esta razón resulta necesaria la realización de la cuantificación de residuos orgánicos generados por la comunidad.

Se trataría de realizar un pesaje de los residuos orgánicos generados durante un período aproximado de un mes en un número elevado de familias y comercios concretos. El material necesario sería una balanza y una libreta donde apuntar el lugar de generación del residuo orgánico, la fecha y hora del pesaje, el peso del material orgánico generado y una evaluación visual de éste. El pesaje se debería realizar una vez cada dos días, como mucho, puesto que sino el material podría acabar podrido y generar rechazo en los participantes. Con los resultados, se calcularía la cantidad de residuos orgánicos disponibles para la fabricación de una planta sencilla de compostaje o vermicompostaje comunitaria en un punto estratégico del pueblo.

El espacio debería ser amplio y realizar un pequeño estudio de impacto ecológico. El espacio podría estar compartido con el resto de residuos inorgánicos provenientes de la recogida de residuos de la población, según las propuestas y forma de ejecución que Ainoa Plaza exponga en su Trabajo de Fin de Grado.

Una amplia sensibilización sería necesaria para concienciar a la comunidad de la importancia del PC-VC para la evolución del pueblo. La finalidad sería que cada persona participante en el proyecto transportara sus residuos orgánicos hasta la PC-VC donde el personal realizaría el pesaje y disposición del material a compostar. Una vez finalizado el compostaje o vermicompostaje y almacenado en sacos, las personas que han participado en el proyecto podrán llevarse los sacos correspondientes al volumen de material que aportaron en su momento. Si no les interesan los sacos, se les podría dar el valor económico correspondiente.

6.5. Propuesta de introducción de letrinas más ecológicas

En el resultado de las entrevistas realizadas se pudo observar como la introducción de letrinas aboneras secas familiares (LASF) no obtuvieron apoyo ni aceptación (salvo un entrevistado). De hecho, se recibió de una forma incluso repulsiva ya que no se terminaba de comprender su funcionamiento ni utilidad. Sin embargo, podrían ser una alternativa económica y ecológica para el tratamiento de los excrementos y orines humanos.

Con tal de motivar a la población de Bhimphedi, se podría realizar una charla con integrantes de la organización *Sustainable Mountain Architecture* (SMA) para que explicaran cómo ellos han diseñado este tipo de letrinas adaptadas a las necesidades culturales de los nepalís. Al haber integrantes de origen nepalí, la charla podría realizarse en ese idioma, por lo que sería mucho más clarificador para la población. A partir de esta charla, se evaluaría si es posible un cambio de opinión para poder abrir un nuevo camino hacia la construcción este tipo de letrinas.

Para ello, también sería necesario contar con conocimientos técnicos, materiales, herramientas y mano de obra. Se podría realizar una colaboración con el proyecto AWASUKA para la puesta en marcha de un prototipo de LASF que sirva como modelo de uso y observación por parte de la población.

7. Conclusiones

El estudio de la gestión actual de residuos en Bhimphedi pone de manifiesto que existen múltiples deficiencias relacionadas tanto con el desconocimiento de la importancia de la buena gestión por parte de los ciudadanos, como de la falta de acción por parte de la administración competente para poner en marcha planes de compromiso y duraderos a largo plazo.

Las dificultades sociales y personales de la población de Bhimphedi entrevistada reducen la capacidad de obtención de información concreta y rigurosa. Las administraciones públicas son muy susceptibles a los cambios políticos, que tienen lugar con frecuencia. Este hecho dificulta el diálogo y la propuesta de nuevas ideas.

Actualmente, en Bhimphedi no existe ningún sistema de recogida de basuras orgánicas ni inorgánicas ni tampoco un espacio dedicado a su depósito para un posterior tratamiento. No obstante, sí se ha detectado que existen residuos orgánicos susceptibles a ser tratados mediante tratamientos biológicos para obtener compost o biogás que puedan revertir como un beneficio en la comunidad.

Mediante la cooperación entre todas las partes interesadas, la sensibilización y la constancia, es posible estudiar y decidir el método de gestión de residuos orgánicos más adecuado a realizar a partir de las alternativas desarrolladas, pudiendo introducir con éxito las tecnologías necesarias para ello.

La población joven es consciente y se muestra participativa en reducir malos hábitos de higiene y reciclaje, como se pudo observar en el transcurso de las actividades de sensibilización. Sin embargo, muchos recursos y el compromiso de las administraciones son necesarios para poner en práctica lo aprendido en dichos talleres.

Se observó que la realización de un pozo de drenaje para el tratamiento de las aguas negras en el orfanato gestionado por Amics del Nepal es un trabajo que se puede realizar con facilidad si se dispone de los materiales necesarios y mano de obra. Los resultados están por observar.

No se requieren grandes esfuerzos económicos ni intelectuales para el desarrollo de las alternativas propuestas en este trabajo. Mediante la cooperación entre todas las partes interesadas, la sensibilización y la constancia, es posible estudiar y decidir el método de gestión de residuos orgánicos más adecuado a realizar a partir de las alternativas desarrolladas, pudiendo introducir con éxito las novedades tecnológicas y conceptuales necesarias para ello.

Es aconsejable, por tanto, que un equipo técnico especializado se desplace hasta la comunidad de Bhimphedi para que lo estudiado en este proyecto tenga una continuidad y los habitantes puedan observar los resultados del trabajo que realizan ONG's y universidades.

BILIOGRAFIA

Alonso, R. M., Solans, X. y Constans, A., 2010. *Riesgos higiénicos en plantas de compostaje*. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Barcelona.

Altieri, M., 2009. *La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable*. University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management. Berkeley, CA, USA.

Altieri, M. A., 2015. *Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*. University of California, Berkeley, CA, USA.

Aráoz, M., 2008. *Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para Albergues en Zonas Rurales*. Dirección Nacional de Turismo, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Lima, Perú.

Bejarano, C. A. y Restrepo, J., 2002. *Abonos orgánicos, Fermentados tipo Bokashi, caldos minerales y biofertilizantes*. Programa de Agricultura Sostenible y Biocomercio, Santiago de Cali, Colombia.

Bengtsson, M., 2011. *Organic waste: an underutilized resource*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), New York.

Bhandari, B., 2013. La dura vida de los niños trabajadores de Nepal. [artículo en línea]. *CNN*.

Boback, M., 2010. *Organic Household Waste in Developing Countries*. Department of Engineering and Sustainable Development, Mid Sweden University, Sweden.

Bolaane B. & Ali M., 2004. *Sampling Household Waste at Source: Lessons learnt in Gaborone*. *Waste Management & Research*, 22, 142-148.

Brown, L., 2004. *Manual de información y construcción de bio – digestores para familias rurales*. Fundación Cosecha Sostenible Honduras, San Pedro Sula, Honduras.

Bueno, M., 2007. *Cómo hacer un buen compost. Manual para horticultores ecológicos*. Guías para la Fertilidad de la Tierra, Imprimatur (Tercera Edición), Navarra, España.

Capistrán, F.; Aranda, E. y Romero, J. C., 2001. *Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje*. C. V. México D. F. S y G editores, S. A.

Castillo, L., 2002. *Sanitario Ecológico Seco. Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento*. Parte de la tesis: *alternativas para un Hábitat Popular Sano*. Guadalajara, México.

Central Bureau of Statistics, 2014. *National Population and Housing Census 2011. Makawanpur*. (Volumen 06). Central Bureau of Statistics, Kathmandu, Nepal.

Central Bureau of Statistics, 2014. *National Population and Housing Census 2011* (Vol. 05, Parte I). Central Bureau of Statistics, Kathmandu, Nepal.

Chen, L., Moore, A. & de Haro – Martí, M. E., 2012. *On-Farm Composting Management*. University of Idaho (Extension), Idaho, USA.

Clean Up the World, 2008. *Residuos orgánicos*. Clean Up the World, Glebe, Australia.

CLIMA Y GEOGRAFIA EN NEPAL. Guía Mundial de Viajes. [en línea]. Actualizada: 2018. [Fecha de consulta: 3 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.guiamundialdeviajes.com/nepal/tiempo-clima-geografia>

Cointreau S., 2006. *Occupational and Environmental Health Issues of Solid Waste Management, Special Emphasis on Middle- and Lower-Income Countries*. Urban Papers, 2. The World Bank Group, Washington D.C., USA.

Colom, A. & Pradhan, S., 2013. *How the people of Nepal live with climate change and what communication can do*. BBC Media Action, Portland Place, London, United Kingdom.

COMERCIO EXTERIOR. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. [en línea]. Actualizada: abril de 2004. [Fecha de consulta: 21 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.comercio.gob.es/gl-ES/comercio-exterior/politica-comercial/relaciones-bilaterales-union-europea/asia/Paxinas/nepal.aspx>

CONVERSOR DE DIVISAS. XE. [en línea]. Actualizada: 4 de junio de 2018. [Fecha de consulta: 4 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.xe.com/es/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=EUR&To=NPR>

COUNTRY STUDIES. Nepal. [en línea]. Actualizada: 2017. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://countrystudies.us/nepal/>

Cristià, J., 2007. *Anàlisi de la gestió i la producció de búfales a Bhimphedi (Nepal)* (Trabajo de Fin de Carrera). Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, Castelldefels, Barcelona.

CULTURE AND TRADITION. Everything about Nepal. [en línea]. [Fecha de consulta: 3 de abril de 2018]. Disponible en: <http://nepalimade.blogspot.com/p/interestin-places-of-nepaltourist-must.html>

De Brabandere, I. y Francoys, C., 2011. *Aseos secos del tipo "Letrina abonera"*. ICway, Francia.

Del Estado, J. (2013). Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE, Madrid.

Domènech, X. (1993). *Els Residus: entre el rebuig i la supervivència*. Barcanova.

Drescher S. and Zurbrügg C., 2006. *Decentralised composting: Lessons learned and future potentials for meeting the millennium development goals*. In: CWG – WASH Workshop 2006, Kolkata, India.

Dübendorf, C. M., 2007. *Anaerobic Digestion of Biodegradable Solid Waste in Low- and Middle-Income Countries, Overview over existing technologies and relevant case studies*. Eawag Google Scholar.

EAWAG. *Global Waste Challenge, Situation in developing countries, 2008*. [en línea]. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.eawag.ch/en/departament/sandec/>

EFE, 2016. La economía de Nepal sigue hundida un año después del terremoto. [Artículo en línea]. *Expansión*.

ESTRATÈGIA RESIDU CERO. Estratègia Catalana Residu i Emissió Zero (ECRZ). [en línea]. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2018]. Disponible en: <http://estrategiaresiduzero.cat/>

EUROPEO, P. (2008). DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:ev0010&from=ES>

FAO, 1986. *Reciclaje de Materias Orgánicas y Biogas. Una experiencia en China*. Curso de capacitación. Chengdu, China.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [en línea]. [Fecha de consulta: 3 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/es/?iso3=NPL>

FAOSTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [en línea]. Actualizada: 2017. [Fecha de consulta: 11 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#home>

Ferrandiz, D., Minguell, P. y Olaizola, A., 2013. *Report Health Project*. Para Amics del Nepal.

Ferrer, I., Uggetti, E., Poggio, D. y Velo, E., 2014. *Producción de biogás a partir de residuos orgánicos en biodigestores de bajo coste*. Grup de Recerca en Cooperació i Desenvolupament Humà, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.

Flotats, X. y Campos, E., 2001. *Hacia una gestión integrada y co – tratamiento de residuos orgánicos*. Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo, Universidad de Lleida, Lleida.

García, J. S. y Martínez, M. R. *Abonos verdes*. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural, México.

GAUNPALIKA. Wikipedia. [en línea]. Actualizada: 1 de junio de 2018. [Fecha de consulta: 7 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Gaunpalika>

Guillén, H. A., Cuesta, R., Escobar, D. y Escamiroso, F. *Caracterización de composta generada en Letrinas Aboneras Secas Familiares (LASF) para evaluar su uso como abono orgánico*. UNACH, Chiapas, México.

HISTORY. The Lonely Planet. [en línea]. [Fecha de consulta: 2 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.lonelyplanet.com/nepal/history>

Instituto de Desarrollo Bibosi, 2003. *Autoconstrucción de Letrinas Aboneras Secas Familiares (LASF) y capacitación sobre su uso y mantenimiento correcto*. Instituto de Desarrollo Bibosi, Departamento de Santa Cruz, Bolivia.

IPCC, 2013. *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jenkins, J., 1999. *The Humanure Handbook*. Grove City, USA. Jenkins.

Khatri, T. B., 2010. *Gobernanza en materia de conservación en Nepal: protección de la biodiversidad forestal y de los medios de vida de la población* (Vol. 61). Ministry of Forests and Soil Conservation, Kathmandu, Nepal.

LA BASURA: CONSECUENCIAS AMBIENTALES Y DESAFÍOS. Universidad Nacional de Mar del Plata. [en línea]. Actualizada: 14 de abril de 2016. [Fecha de consulta: 9 de abril de 2018]. Disponible en: <https://eco.mdp.edu.ar/institucional/eco-enlaces/1611-la-basura-consecuencias-ambientales-y-desafios>

Labrador, J., Guiberteau, A., López, L. y Reyes, J. L., 1993. La materia orgánica en los sistemas agrícolas. Manejo y utilización. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, Corazón de María, Madrid.

Lama, C. N., 2006. *Waste Management Initiatives and Challenges of Nepal*. Ministry of Environment, Science and Technology, Kathmandu, Nepal.

López, G., 2003. *Biodigestión anaerobia de residuos sólidos urbanos. Alternativa energética y fuente de trabajo*. Facultad Tecnológica, Universidad Distrital F. J. C., Chile.

López, M. & Huerta, O., 2011. *Gestión de residuos en países en desarrollo: la sensibilización. El caso del sur de Nicaragua*. Departamento de ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología, Universidad Politécnica de Barcelona, Castelldefels, Barcelona.

López, M., Huerta, O., Martínez, X. y Soliva, M., 2012. *Sostenibilidad en la gestión de residuos orgánicos municipales: su implicación en la protección del suelo*. Departamento de ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología, Universidad Politécnica de Barcelona, Castelldefels, Barcelona.

Ludwing, S., 1984. *La Planta de Biogás*. Deutsches Centrum für Entwicklungstechnologien, Germany.

Martínez, J. C., 2001. *Letrinas aboneras de doble cámara. Ideas para su diseño y construcción*. Fundación Cocíbolca, Managua, Nicaragua.

Meléndez, G. y Soto, G., 2003. *Taller de abonos orgánicos*. Centro de Investigaciones agronómicas (CIA), UCR, Sabánilla, San José, Costa Rica.

Ministerio de Ambiente de Perú, XXXX. *Habitantes de la costa son los que generan más residuos en el Perú*. Anejo 4. Ministerio de Ambiente, Lima, Perú.

Ministry of Health, 2017. *Nepal Demographic and Health Survey 2016*. Ministry of Health, Ramshahpath, Kathmandu, Nepal.

Mishra, S., 2009. *Nepal Country Profile*. Ministry of Home Affairs, Singhdarbar, Kathmandu, Nepal.

Misra, R. V., Roy, R. N. & Hiraoka, H., 2003. *On-Farm Composting Methods*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Mitchell, B. (1999). *Gestión de los Recursos y del Medio Ambiente*. Madrid. Mundi-Prensa.

Moncunill, A. y Tebé, J., 2003. *Estudi de la situació agrària i social a la zona de Bhimphedi (Nepal): diagnosi i proposta d'alternatives* (Trabajo de Fin de Carrera). Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, Castelldefels, Barcelona.

NATIONAL ADAPTATION PLAN FORMULATION PROCESS. Ministry of Population and Environment (Government of Nepal). [en línea]. Actualizada: 2017. [Fecha de consulta: 11 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://napnepal.gov.np/thematic-areas>

National Planning Commission, 2014. *Nepal Human Development Report 2014*. United Nations Development Programme, Pulchowk, Kathmandu, Nepal.

Negi, S. S., 1994. *Forests and forestry in Nepal*. Pujabi Bagh, Nueva Delhi. Ashish Publishing House.

NEPAL. Countries and their cultures. [en línea]. [Fecha de consulta: 5 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.everyculture.com/Ma-Ni/Nepal.html>

NEPAL: FUERZA LABORAL. The Global Economy. [en línea]. [Fecha de consulta: 14 de marzo de 2018]. Disponible en: https://es.theglobaleconomy.com/Nepal/labor_force/

NEPAL STATISTICS. UNICEF. [en línea]. Actualizada: 27 de diciembre de 2013. [Fecha de consulta: 14 de marzo de 2018]. Disponible en: https://www.unicef.org/infobycountry/nepal_nepal_statistics.html

Ocampo, B., 2014. Mujeres de la India: cuando el váter condiciona la vida. *Pikara, online magazine*. Disponible en: <http://www.pikaramagazine.com/2014/12/mujeres-de-la-india-cuando-el-vater-condiciona-la-vida/>

O’Ryan, J. y Riffo, M. O., 2007. *El compostaje y su utilización en agricultura, dirigido a pequeños productores pertenecientes a la agricultura familiar campesina*. Fundación para la innovación Agraria – Universidad de Las Américas, Santiago, Chile, 40p.

Pastor, E., 2004. *La participación ciudadana en el ámbito local, eje transversal del trabajo social comunitario*. 12 (4): (103 - 137). Universidad de Murcia, Murcia.

Paul, E.A. & Clark, F.E., 1996. *Soil Microbiology and Biochemistry*. 2º Ed. Academic Press. 340 p.

Platt, B., McSweeney, J. & Davis, J., 2014. *Growing Local Fertility: a Guide to Community Composting*. Institute for Local Self – Reliance and Highfields Center for Composting, Hardwick, Vermont, USA.

QUÈ ÉS LA FORM? Agència de Residus de Catalunya. [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en: http://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/recollida_selectiva/residus_municipals/materia_organica_form_-_fv/que_es_la_form/

Quispe, A., 2015. *El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura*. Vol. 6, Núm. 1, p. 83 – 95. Programa de Estudios del Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS. Recytrans, soluciones globales para el reciclaje. [en línea]. Actualizada: 2013. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.recytrans.com/blog/reciclaje-de-residuos-organicos/>

Restrepo, J., 2007. *Agricultura: decadencia y resurrección. Entre negarse a morir y aceptar un nuevo paradigma*. Colombia.

Román, P, Martínez, M. M. y Pantoja, A., 2013. *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Chile.

Rural Access Programme, 2017. *Local Level Authorities (Metropolitan, Sub – Metropolitan, Municipality and Rural Municipality)*. Government of Nepal, Nepal.

Saavedra, R., Alamo, M. V. y Marcelona, M. D., 2017. *Diseño de un biodigestor tubular para zonas rurales de la región Piura*. Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Mecánico – Eléctrica, Perú.

Salcedo, J. y Ore, E., 2005. Diseño, construcción y mantenimiento de letrinas ecológicas. La experiencia de Ayacucho. Programa de Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria – REDESA, Lima, Perú.

Sánchez-Monedero, M.A., Roig, A., Cayuela, M.L. y Stentiford, E. I., 2006. *Emisión de bioaerosoles asociada a la gestión de residuos orgánicos*. Revista Ingeniería, 10-1, pp. 39-47.

Shrestha, D. B. & Singh, C. B., 1972. *The History of Ancient and Medieval Nepal*. Kathamandu, Nepal. Published by the authors.

Siles, R. y Mondelo, E., 2015. *Gestión de proyectos de desarrollo*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES).

SUSTAINABLE MOUNTAIN ARCHITECTURE. Compost toilets. [en línea]. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://sustainablemountainarchitecture.tumblr.com/>

TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS DE VERTEDERO. Condorchem envitech. [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en: <https://blog.condorchem.com/tratamiento-de-lixivados-de-vertedero/>

Uggetti, E., Poggio, D. y Velo, E., 2014. *Producción de biogás a partir de residuos orgánicos en biodigestores de bajo coste*. Grup de Recerca en Cooperació i Desenvolupament Humà, Barcelona, España.

Varnero, M. T., 2011. *Manual de biogás*. FAO, Santiago de Chile, Chile.

Vera, M., 2017. Reciclar los residuos orgánicos: consejos y beneficios. [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2018]. Disponible en: https://www.elnacional.cat/es/branded/reciclar-residuos-organicos-catalunya_223158_102.html

Vilegas, P. J. *Desarrollo y perspectivas de la tecnología del biogás en los países subdesarrollados*. Facultad de Ingeniería Mecánica, Santa Clara, Cuba.

Viviana, M. (2004). *Propuesta para la Implementación de Saneamiento Ecológico en ciudad La Habana*. Saneamiento Ecológico. La Habana, Cuba

Vögeli, Y., Lohri C. R., Gallardo, A., Diener, S. & Zurbrügg, C., 2014. Anaerobic Digestion of Biowaste in Developing Countries: Practical Information in Case Studies. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland.

Yeomans, J., 2008. *Desarrollo de un plan de manejo integrado de desechos sólidos ordinarios en comunidades rurales en América Latina*. Universidad EARTH, Limón, Costa Rica.

YOUR SHOT. National Geographic. [en línea]. [Fecha de consulta: 23 de mayo]. Disponible en: <http://yourshot.nationalgeographic.com/tags/doko/>

Zhuk, Y., 2010. *Flood risk evaluation*. Uppsala University (Sweden). Realizado para AWASUKA.

ANEJOS

ANEJO I – MÉTODOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS: AMPLIACIÓN.

EL COMPOSTAJE

Con el tiempo se han desarrollado técnicas para reproducir en menos tiempo el proceso natural y lento que se da en los bosques (Bueno, 2007). Gracias a esto, cuando en el suelo de cultivo la cantidad de materia orgánica es baja, es necesario aplicarla de forma externa como insumo. Una de las maneras más habituales de hacerlo es mediante la aplicación de compost.

El principal objetivo de la fabricación de compost es el de estabilizar y homogeneizar la materia orgánica que puede tener diferentes procedencias, facilitando y permitiendo su reintroducción en los ciclos naturales. Con el compost, no solo cumplimos el objetivo de fertilizar el suelo y dar alimento a las plantas, sino también conseguir una mejora sustancial en la salud del suelo y su fauna. Además, si añadimos a la tierra compost elaborado con residuos orgánicos, evitamos el 73% de la evaporación del agua (Clean Up The World, 2008).

Según la *Agència de Residus de Catalunya*, el compostaje (Figura 18) es un sistema de tratamiento de residuos orgánicos biodegradables basado en una actividad microbiológica compleja, realizada en condiciones controladas (siempre aeróbicas y mayoritariamente termófilas). Esta genera un producto estable que se puede almacenar sin inconvenientes y que se higieniza sanitariamente. Se diferencia con la descomposición natural ya que el compost está controlado por el humano (Chen *et al*, 2012).

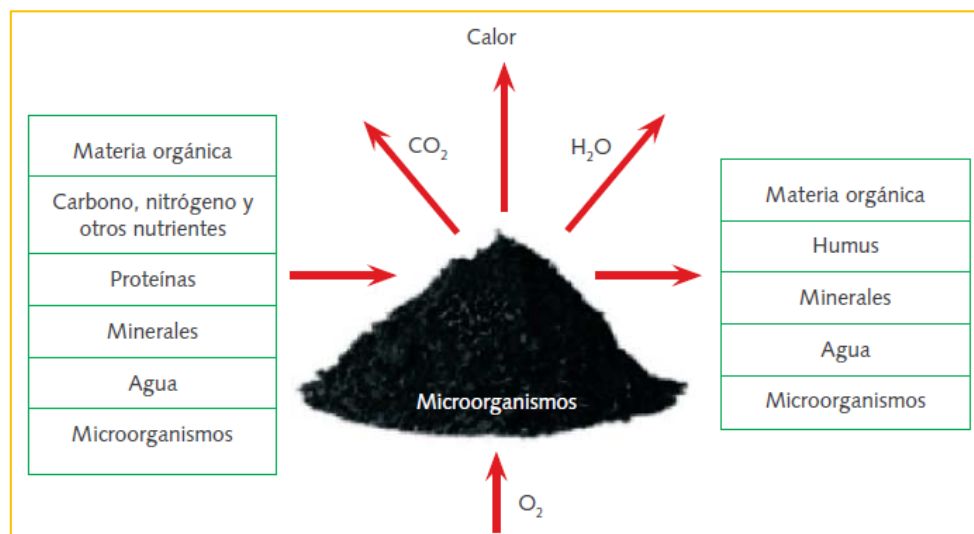


Figura 18. Proceso de compostaje. Fuente: O' Ryan *et al*, 2007.

Factores importantes para que el proceso de compostaje se dé con éxito

Las condiciones para que se realice el compostaje de forma adecuada serán aquellas que favorezcan la vida, trabajo y proliferación de una población variada de microorganismos necesaria para que se produzca el proceso de compostaje.

En la Tabla 17 se exponen los factores más importantes para que el proceso de compostaje tenga éxito y dé como resultado un compost de calidad.

Tabla 17. Factores más importantes que influyen en el compostaje. Fuente: recopilación propia de varios autores.

FACTORES	CARACTERÍSTICAS	MEDIDAS ADECUADAS
Estructura y estado de los restos orgánicos	Materiales muy frescos pueden provocar fermentaciones anaerobias negativas. Materiales muy gruesos y/o secos pueden inhibir o ralentizar el proceso fermentativo.	Medida de 1,3 a 7,6 cm aproximadamente.
Relación C:N	Relaciones altas de C:N provocan una descomposición lenta (pero alta generación de humus). Relaciones bajas de C:N provocan pérdida de N por lo haber estructuras de C que lo retengan.	Relación adecuada de partida de 25 a 35.
Aireación	Necesaria aireación para asegurar la presencia de oxígeno en todo momento. Demasiada aireación provocaría un descenso de la temperatura.	Valores de oxígeno entre el 5 y el 8%.
Humedad	Demasiada humedad provoca asfixia y fermentaciones anaeróbicas. Poca humedad puede limitar la supervivencia de los microorganismos.	Valores óptimos entre el 40 y el 60%.
Temperatura	Excesiva temperatura puede provocar la muerte de los microorganismos. Poca temperatura puede provocar que no se empiece el proceso de fermentación ni ocurra la higienización.	Etapa inicial (mesófila) de 20 a 45 °C Etapa media (termófila) de 45 a 65 °C Etapa final (maduración) de 65 a 15 °C
pH	pH de valores bajos (ácidos) inhiben el trabajo de los microorganismos. Valores alcalinos, favorecen la vida y trabajo de éstos, pudiendo provocar un exceso de nitrógeno amoniacal que se perderá.	Valores entre el 5,5 y 8.

El oxígeno permite una fermentación aeróbica por parte de los microorganismos, por lo que no se deberán desprender malos olores. Al principio del proceso, voltear la pila de compost será necesario para que esto ocurra y también para evitar el ascenso descontrolado de la temperatura. Al principio también y, si es necesario, durante el proceso, regaremos el compost en caso de estar seco, ya que los microorganismos actúan en medios húmedos. La prueba del puño nos indicará si un compost está muy seco o muy húmedo (Figura 19).



Figura 19. La prueba del puño determina el nivel adecuado de humedad del compost. Fuente: Bueno, 2007.

Elección del mejor sistema de compostaje

El compostaje puede realizarse mediante métodos más sencillos como es mediante el compostaje doméstico, hasta métodos más precisos como es el compostaje a gran escala en plantas dedicadas a ello. A su vez, cada uno de los métodos puede tener infinitas variaciones.

Un factor clave que nos hará decidir sobre qué método puede ser el más indicado, será el volumen disponible de materia orgánica a compostar. Bueno (2007), apunta que cuando sólo se dispone de los restos orgánicos de la cocina y algunos restos de cosechas de un huerto de reducidas dimensiones (menos de 100 m²), tal vez sea apropiado decantarse por recipientes compostadores o por el lombricompost. El mismo autor señala que es así ya que para que el compost alcance la temperatura necesaria para entrar en la fase termófila (fase necesaria para la higienización del compost) es necesario 1 m³ o un montón de 1,60 m de base y 1,50 m de altura o 700 kg de materia orgánica de golpe.

La elección del mejor sistema de compostaje también dependerá del tipo de producto que deseemos obtener: más fresco, más maduro y de la rapidez con la que necesitemos tenerlo. Un compost más maduro y que se ha producido lentamente (sin apenas voltear) ofrecerá mucha más biodiversidad y fertilidad al suelo.

No nos olvidemos de que el método de compostaje también dependerá de si los objetivos son propios o comunitarios. En un proyecto comunitario se tendrán en cuenta muchos más factores, tales como la accesibilidad, la formación, la utilidad y la practicidad, entre otros, que inclinarán la elección del mejor proceso de compostaje hacia el más adecuado (tanto por la comunidad como por el gobierno local).

Estas variables provocan que sea complejo definir sólo una forma de fabricación del compost. En este trabajo se explicaran aquellos procesos de compostaje que la autora ha decidido son más idóneos en el contexto del trabajo. Se busca fabricar compost no solo con el fin de gestionar ecológicamente los residuos orgánicos, sino también con el fin de mejorar la calidad del suelo para obtener mejores y mayores resultados en los cultivos.

Elección del lugar

Escoger un buen lugar para la fabricación del compost es indispensable. Si se habla de construir una planta de compostaje de media o gran dimensión, será necesario asegurar en todo momento que el proceso transcurre correctamente con el fin de minimizar:

- Los impactos sobre el entorno natural (evitar cercanías de bosques, pantanos naturales, zonas protegidas, zonas verdes, etc.)
- Las posibles molestias (malos olores, ruidos, etc.) a los núcleos urbanos más próximos. Será necesario que existan carreteras o caminos transitables y en buen estado así como el acceso al suministro de agua, electricidad y alcantarillado, si lo hay.

Si por lo contrario se pretende fabricar compost mediante el compostaje doméstico (en el propio hogar), se elegirá un lugar cercano a la casa y al huerto que sea fácil de acceder, dónde haya sombra en la mayor parte del tiempo y corra el aire. En el área dedicada al compostaje, será necesario disponer de suficiente espacio para amontonar, voltear, tamizar, etc. Un lugar idóneo podría ser debajo de árboles, techo, toldo, etc. Algunas fuentes recomiendan ubicar la pila de compost sobre una losa de hormigón con tal de recoger los lixiviados.

Materiales necesarios

Existe una infinidad de productos que podemos aplicar como material de partida del compost. A mayor variedad de productos, más rico y equilibrado será el compost. Para ello, es necesario conocer qué beneficios nos aporta cada material y en qué proporciones son las adecuadas para un correcto compostaje (Tabla 2).

Los materiales más frescos (verdes) son los que tienen más contenido de nitrógeno, mientras que los más secos (marrones) son los que tienen mayor contenido en carbono. Todos los materiales por si solos no reúnen las condiciones necesarias para un adecuado proceso de compostaje. Por esta razón es de vital importancia realizar una mezcla de materiales en proporciones adecuadas a fin de obtener un sustrato con las características necesarias para llevar a cabo el proceso de compostaje (O' Ryan *et al*, 2007).

Con el paso del tiempo, la experiencia basada en el ensayo y error suele ser el método más habitual a la hora de elegir las proporciones de los materiales. Sin embargo, existen fórmulas diseñadas para su cálculo como la que se presenta a continuación.

Para determinar los kg de un residuo A necesarios para mezclar por cada kg de residuo B para obtener una relación C:N determinada, se utiliza la ecuación (O' Ryan *et al*, 2007)

$$S = \frac{(C \text{ en } 1 \text{ kg de } B) - (\text{relación } C:N \text{ deseada}) \times (N \text{ en } 1 \text{ kg de } B)}{(N \text{ en } 1 \text{ kg de } A) \times (\text{relación } C:N \text{ deseada}) - (C \text{ en } 1 \text{ kg de } A)}$$

Donde:

S = kg de residuo A; C = contenido en carbono; N = contenido en nitrógeno

Las hojas del pino no son recomendables debido a su gran acidez pero se pueden usar como cobertura del compost.

Material leñoso poco troceado y la corteza de pino la podemos usar como acolchado para cubrir los pasillos entre parcelas cultivadas, así se aprovecha su efecto de inhibición del crecimiento de hierbas. Las pieles de cítricos de cultivos de origen orgánico se pueden añadir, siempre y cuando se trocen debidamente y no se añadan en grandes cantidades.

Existen hierbas las propiedades de las cuales suele tener un efecto mejorador tanto del proceso de compostaje como de la calidad y vitalidad del compost obtenido (Bueno, 2007). El mismo autor comenta que el científico alemán Ehrenfried Pfeiffer, vio y demostró que añadiendo las hierbas adventicias que se encontraba en su campo al compost, los elementos aportados por dichas plantas parecían equilibrar de tal modo las posibles carencias del suelo, que hacían innecesaria la presencia de ellas allí, hasta el punto que, a los años, éstas dejaron de aparecer. Algunas de las plantas que conocemos aportan beneficios son la ortiga (*Urtica dioica* y/o *Urtica urens*), la consuelda (*Symphytum officinale*), la cola de caballo (*Equisetum arvense*), la caléndula (*Calendula officinalis*), entre otras muchas.

Evitaremos aplicar material orgánico que presenten enfermedades o plagas, así como líquidos como la leche, aceites ni tampoco materiales como huesos grandes, carne, cenizas de cigarrillos, medicamentos, plásticos, restos de lo que se ha barrido, excrementos de gatos o perros, etc. Muchos son nada o muy poco degradables y/o pueden atraer enfermedades si la temperatura durante el compostaje no llega a producir higienización (hasta los 65 °C). También evitaremos aplicar urea u otros fertilizantes químicos ricos en nitrógeno ya que pueden alterar el estado de los microorganismos que intervienen en el proceso de compostaje.

Tabla 18. Listado de materiales aplicables para la fabricación de compost. Fuente: recopilación propia de varios autores.

MATERIAL	OBSERVACIONES
Residuos de cultivos	Restos jóvenes (verdes) son ricos en nitrógeno mientras que los restos vegetales más adultos son ricos en carbono. Frutas y verduras estropeadas o podridas también son aptas.
Restos de poda	Es necesario triturarlos previamente. En ocasiones se utilizan ya semi-compostados.
Cortes de pastos, hierbas adventicias u otros	Contienen un buen equilibrio C:N.
Hojas de árboles o arbustos	Frescas contienen un buen equilibrio C:N y aportan humedad, estructura y aireación. Muy secas conviene triturarlas previamente.
Papel y cartón	Troceándolas previamente y sin que contengan tintas de colores.
Restos de comidas	Excepto aquellos productos grasientos, cítricos o partes internas de animales. *Cáscara de huevo: ricas en calcio y minerales. Aplicarlas en polvo.
Estiércol animal	Aportan grandes sustancias activadoras, micronutrientes, encimas y nitrógeno suficiente. *Estiércol de oveja: suele ser muy rico si provienen de pastura. Es muy concentrado. *Estiércol de cabra: es aún más fuerte y concentrado que el de oveja. Contiene pelos que enriquecen en N. *Estiércol de vaca: no es tan rico y concentrado pero suele ser el más equilibrado. Muy húmedo. *Estiércol de cerdo: es el más desequilibrado. No conviene usarlo si no se trata de forma especial. *Estiércol de aves: son abonos ricos en nitrógeno, fósforo y calcio muy solubles y de rápida asimilación. Conviene mezclarlo con otro estiércol para contrarrestar el exceso de nitrógeno. *Estiércol de caballo: fermentación rápida y fogosa. Suele contener mucha paja de la cama de los animales.
Serrín o virutas de madera	Contienen una alta relación C:N.
Residuos de agroindustrias	Aquellos que no contengan productos químicos que puedan alterar el proceso de compostaje y su resultado.
Posos de café e infusiones	Los posos de café son ricos en nitrógeno y minerales y los restos de infusiones se añadirán sin la bolsita.
Plantas marinas	Contienen grandes cantidades de potasio y oligoelementos. Estimula el compostaje. Previamente retirar el exceso de sal marina.
Cenizas o carbón vegetal	Ceniza de leña rica en minerales (sobretudo calcio y potasio). Remojarlas previamente para eliminar su causticidad.
Polvo de rocas y minerales triturados	Durante los primeros años son una gran herramienta para incorporar a la tierra aquellos minerales de los que carece sin necesidad de aplicar minerales químicos.
Arcilla	Conviene aplicar una pequeña proporción ya que así se formará el complejo arcillo – húmico y hará más inercia en cuanto a la temperatura.

Herramientas necesarias

Las principales herramientas para la fabricación del compost serán:

- Horqueta y/o pala: para poder agregar material, voltear, sacar el compost terminado y tamizar. Son mejores las acabadas en punta que las rectas.
- Horca: de cuatro o cinco púas y de acero. También puede ser usada para el volteo.
- Rastrillo: para cuando nos interesa separar algún elemento en concreto del proceso de compostaje. Por ejemplo, alguna rama grande sin compostar.
- Carretilla o capazo: para transportar materiales y el compost terminado.
- Tijeras de podar o trituradora: para conseguir tamaños adecuados de los materiales ligníficos, sobretodo.
- Tamizador (Figura 20): por el cual haremos pasar nuestro compost terminado. Los materiales que no pasan por la rejilla (de 2 cm por 2 cm generalmente) son aquellos que no han podido ser compostados, como ramas gruesas muy lignificadas. Estos materiales los usaremos como material para el próximo compost. El tamizador se colocará inclinado con unas dimensiones mínimas de 1,5m o 2m de lado.: por el cual haremos pasar nuestro compost terminado. Los materiales que no pasan por la rejilla (de 2 cm por 2 cm generalmente) son aquellos que no han podido ser compostados, como ramas gruesas muy lignificadas. Estos materiales los usaremos como material para el próximo compost. El tamizador se colocará inclinado con unas dimensiones mínimas de 1,5m o 2m de lado.
- Regadera, manguera o aspersor: para mantener la humedad durante el proceso de compostaje.
- Termómetro: para poder medir la temperatura durante el proceso de compostaje.



*Figura 20. Tamiz de fabricación casera a partir de un viejo somier. También vemos la pala, el rastrillo y un capazo.
Fuente: jardindegautama.blogspot.com*

Los materiales serán adaptables según las costumbres, variaciones de herramientas y poder adquisitivo de cada productor de compost.

Cuando el proceso de compostaje se da a gran escala, la maquinaria es mucho mayor y de mayor coste. Por ejemplo, para voltear, se puede usar desde una máquina cargadora con pala que vaya desplazando el montón para dejar descubierto el centro (parte más caliente) hasta

maquinaria específica para el volteo. El gasto que se quiera invertir en el proceso de compostaje dependerá del dueño y de los recursos económicos de los que disponga.

Fases del compostaje

Es posible interpretar el compostaje como el sumatorio de procesos metabólicos complejos realizados por parte de diferentes microorganismos, que en presencia de oxígeno, aprovechan el nitrógeno (N) y el carbono (C) presentes para producir su propia biomasa. En este proceso, adicionalmente, los microorganismos generan calor y un sustrato sólido, con menos C y N, pero más estable, que es llamado compost (Román *et al*, 2013). Durante el proceso de compostaje, la temperatura va variando dependiendo de la actividad metabólica de dichos microorganismos. De esta forma, midiendo las fluctuaciones de la temperatura durante el proceso de compostaje, éste se puede dividir en cuatro fases: fase mesófila, fase termófila o mesófila II y la fase de maduración (Figura 21).

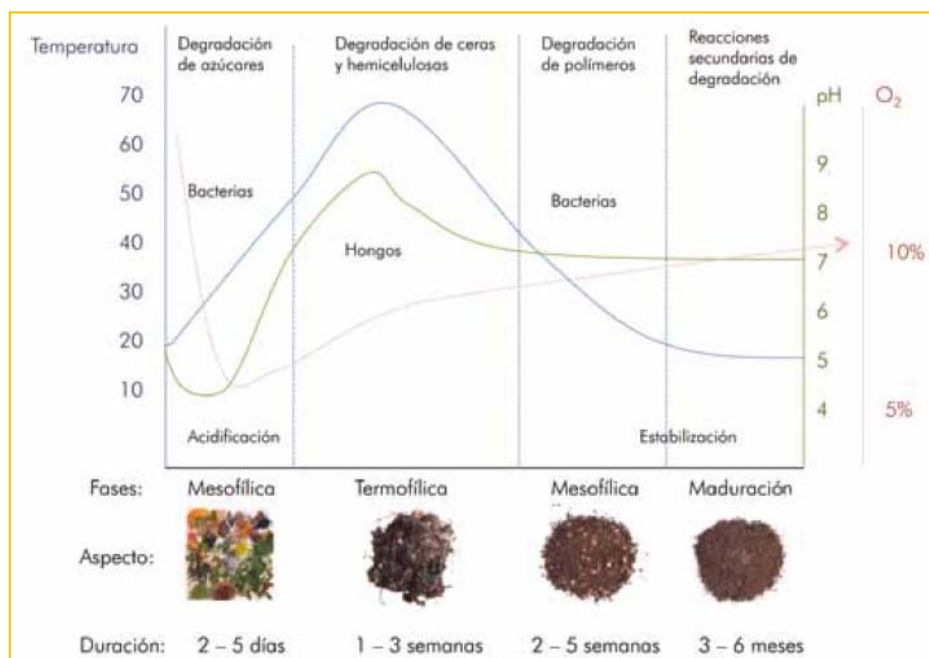


Figura 21. Cambio de diferentes variables según la fase de compostaje. Fuente: Roman *et al* 2013.

Las medidas de la temperatura se llevan a cabo con un termómetro con vástago de por lo menos 70 cm (siendo el ideal de 1,5 m). Se medirá la temperatura en el centro del material en compostaje ya que es allí donde se producen las temperaturas más altas. La medición se hará dos veces como mínimo y en diferentes lugares, para evitar el error. La temperatura será registrada diariamente durante las primeras fases, disminuyendo la frecuencia paulatinamente hasta que ésta se estabilice.

Fase mesófila

En esta fase los microorganismos predominantes son el *Bacillus brevis*, *Bacillus circulans*, *Bacillus subtilis* y *Bacillus licheniformis* (Paul y Clark, 1996). Éstos se alimentan de los

compuestos más sencillos y solubles de C y N, como pueden ser los azúcares, proteínas y almidones. Debido a esta actividad, la temperatura puede subir rápidamente desde la ambiente hasta los 45°C. La descomposición de dichos compuestos produce ácidos orgánicos pudiendo bajar el pH hasta cerca de 4 o 4,5. Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho).

Fase termófila o de higienización

Cuando el material alcanza los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias durante la fase mesófila dejan paso a aquellos que aguantan mayores temperaturas. Éstos son básicamente la bacteria *Bacillus stearothermophilus* y los hongos *Absidia glauca*, *Allescheria spp.*, *Trichoderma spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* y *Verticillium tenerum* (Paul y Clark, 1996). Estos microorganismos facilitan la degradación de materiales más complejos como la celulosa y la lignina.

El pH del medio puede experimentar una subida puesto que estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco. En especial, a partir de los 60°C las bacterias que producen esporas y actinobacterias aparecen, siendo las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Volteaos frecuentes son necesarios para aportar oxígeno que es rápidamente consumido por los microorganismos.

En esta fase también ocurre la higienización ya que a partir de los 55°C se eliminan gusanos parásitos del intestino humano, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas. A mayores temperaturas se consigue la destrucción de bacterias fecales como son *Escherichia coli* y la *Salmonella spp.* Estos procesos no dan como resultado un producto higienizado y seguro.

Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, todo dependiendo del material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, entre otros factores.

Fase de enfriamiento o mesófila

La reconoceremos cuando al voltear, la temperatura no aumente de nuevo sino que empiece a descender nuevamente hasta los 40 - 45°C debido a que prácticamente se han agotado las fuentes de C y N del material inicial. En esta fase pueden aparecer hongos visibles a simple vista que continúen degradando celulosa. Una vez la temperatura desciende de los 40°C, los organismos mesófilos (hongos y bacterias) reinician su actividad y el pH del medio desciende nuevamente, aunque en general el pH se mantendrá ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento puede durar varias semanas, pudiéndose confundir con la fase de maduración.

Fase de maduración

Durante este proceso se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. En esta fase los microorganismos predominantes serán los hongos, especialmente *Nocardia sp.*, *Streptomyces sp.* y *Thermoactinomyces* (Paul y Clark, 1996). Esta fase demora meses a temperatura ambiente, donde puede aparecer fauna del suelo.

Diferentes métodos: principales diferencias

A continuación se encuentran diferentes métodos de fabricar el compost y sus características principales.

Compostaje en montón

Se trata de la forma más habitual de transformar los residuos orgánicos en compost, sobre todo cuando se pretende compostar grandes volúmenes. Lo más frecuente es almacenar por separado los materiales para unirlos y mezclarlos a la vez cuando se pretende fabricar el compost. De esta forma, podremos alcanzar el metro cúbico necesario de material para que se produzca la higienización del compost. Por lo tanto, nos interesará especialmente cuando pretendamos tener un producto libre de semillas de hierbas pero sobretodo libres de gérmenes patógenos.

También resulta el más fácil de manejar durante y después del proceso de compostaje. Sin embargo, requiere de una gran planificación para poder siempre disponer de compost y que éste se produzca de forma adecuada controlando siempre los parámetros más importantes (humedad, aireación y temperatura).

Se realizará un “pre-compostaje” con los residuos orgánicos a compostar antes de disponer de la cantidad necesaria para crear el montón. Los restos más frescos (como restos de la cocina o huerta, hierbas, etc.) se irán amontonando por un lado en finas capas y, por otro lado se irán amontonando los productos secos (restos de poda triturados, paja, restos de cultivos muy secos, etc.). Los productos frescos conviene mezclarlos con los restos precedentes (del compost anterior por ejemplo) más secos y ligeramente descompuestos.

Cuando se haya reunido todo el material y se haya escogido el lugar idóneo (sombreado y ligeramente ventilado), se fabricará el montón sin exceder los 160 cm de base por 150 cm de altura y longitud la que se desee según el material disponible (Bueno, 2007) con forma trapezoidal. Otros autores apuntan a una anchura de 2 a 5 metros y una altura de 1 a 3 metros y de longitud variable.

En el fondo del montón se pondrán maderas gruesas o palés para favorecer la aireación. Se añadirán los diferentes materiales por capas, alternando materiales gruesos con finos, frescos con secos y siempre aportando un ligero riego en cada capa. En cada capa añadiremos los productos que se crean necesarios para la fertilidad del huerto, como un poco de estimulador del compostaje (compost viejo, estiércol o tierra del huerto), polvos de rocas o minerales, tierra arcillosa, etc. Se mezclarán todos los ingredientes a medida que vamos añadiendo capas con una horca para que sea una mezcla lo más homogénea posible. Se suele tapar el montón de compost (Figura 22) con algún material que evite su contacto directo con el sol y que absorba el agua en caso de lluvias (cuando el montón se sitúa al aire libre, que suele ser lo habitual). Este material puede ser paja, mantas, ropa vieja, lonas, etc.



Figura 22. Montón de compost cubierto por paja. Fuente: mihuertosinergico.com

Se controlará la evolución del compost midiendo la temperatura de su centro. Si al cabo de pocos días la temperatura no se elevó, conviene volver a mezclarlo todo a conciencia. Se volverá a voltear el montón y aplicar agua en el caso de que la temperatura se encuentre sobre los 70°C durante varios días seguidos. Podemos voltear dos veces a la semana el primer mes, una vez a la semana el segundo mes, cada 15 días el tercer mes y una vez al mes posteriormente (O’Ryan *et al*, 2007). El sistema de volteo dependerá de los recursos de cada productor de compost y de la cantidad de material en compostaje (Figura 23).



Figura 23. Pila de compostaje con volteo mecánico. Fuente: compostandociencia. com

Sobre los tres meses (o cuando el montón se haya a temperatura ambiente) ya se puede usar el compost, teniendo en cuenta que será un compost joven. Lo dejaremos madurar unos meses más si se pretende obtener un compost más maduro.

Compostar en recipientes compostadores

Se realiza cuando la disponibilidad de residuos orgánicos es escasa o se disponen de ellos en bajas cantidades diariamente. Existen de muchas formas y tamaños, así como diferentes materiales de construcción. En estos casos, el compost fermenta a temperatura ambiente.

Los materiales más usados son la tabla de madera y la malla alámbrica (Figura 24). Los ingredientes se van añadiendo por la parte superior y se podrá ir extrayendo el material compostado por una abertura en la parte inferior.



Figura 24. Compostera casera a base de madera y malla alámbrica. Fuente: letramedia.com

Las recomendaciones y procesos son prácticamente igual que en el compostaje con montón, sabiendo que no se elevará la temperatura.

Deberá estar situado cerca de la cocina y el huerto, ya que iremos recargando la compostera de forma diaria. Siempre que se añada un material fresco, deberemos añadir una capa de material seco, compost viejo, cenizas, etc. Se irán mezclando los materiales una vez tengamos un volumen de éstos suficiente.

Si todo ha funcionado adecuadamente, se podrá ir extrayendo material compostado por la parte de debajo de la compostera.

Calidad del producto

Al final del proceso, podemos obtener compost joven o viejo (maduro). Por un lado, el compost joven es aquél que está parcialmente descompuesto (aún se reconocen los materiales originales) y que puede aplicarse como acolchado, es decir, en la superficie de los cultivos. El material terminará de compostarse sobre el suelo como ocurre en los suelos naturales.

Por otro lado, el compost viejo ha de desprender un aroma que recuerde al de la tierra del bosque, un color negro o marrón oscuro y una textura fina (sin que se aprecien restos de los materiales originales). Puede ser incorporado en el suelo directamente e incluso enterrarlo unos 5 centímetros.

Podremos saber el grado de maduración siguiendo los siguientes test a pie de campo o en laboratorios:

- Pruebas de germinación: se realizan con el fin de evaluar los niveles de fitotoxicidad. En varias muestras del compost, se hace germinar semillas de plantas de germinación rápida. Cuando la germinación supera el 80% se considera el compost de baja o nula fitotoxicidad.

- Olor tras almacenamiento: se añade a una bolsa de plástico una muestra de compost levemente mojado. Al cabo de una semana almacenado a unos 20 - 30°C, un suave olor a tierra nos indica un compost de calidad. Olores fuertes y/o desagradables nos indican fermentación anaeróbica o incompleta.
- Métodos de observación: el olor ha de recordar al de tierra de bosque; la temperatura ha de ser estable y la ambiental y el color ha de tornarse marrón oscuro o negro.
- Análisis químicos: un compost maduro posee un pH entre 7 y 8, una relación C:N menor de 20 y lo más cercano a 15 y el porcentaje de NH_4^+ ha de ser menor del 0,04%.

Cabe decir que no siempre un compost maduro indica necesariamente que sea de calidad. La calidad dependerá en gran parte de los objetivos propios al realizar el compost.

Consecuencias de un mal compostaje

Malos resultados en el compost debidos a una insuficiente fermentación de los materiales o fermentación anaeróbica pueden traer consigo grandes problemas en los cultivos y en el suelo:

- Fitotoxicidad: cuando el compostaje no se ha terminado correctamente, el nitrógeno está más en forma de amonio en lugar de nitrato. Éste, en condiciones de calor y humedad, se transforma en amoníaco creando un ambiente tóxico para el crecimiento de las plantas. También podemos encontrar ácidos orgánicos que resultan tóxicos para semillas y plantas.
- Bloqueo biológico del nitrógeno: ocurre cuando el compost no tiene una relación C:N adecuada, sino que contiene mucho más carbono que nitrógeno. Una vez aplicado en el suelo, puede interferir en el crecimiento de las plantas ya que se produce inmovilización del nitrógeno, causando competencia por este nutriente entre las raíces de las plantas y los microorganismos que habitan en el suelo.
- Reducción del oxígeno radicular: si el material aún se ha de descomponer, los microorganismos del suelo agotarán el oxígeno presente en el suelo para ello, dejando sin oxígeno disponible a las raíces.
- Exceso de amonio y nitratos en las plantas y contaminación de fuentes de agua: en un compost inmaduro, el amonio también tenderá a perderse por lixiviación o volatilización pudiendo contaminar aguas superficiales y subterráneas. También puede ser consumido en exceso por las plantas, generando grandes problemas de salud en las plantas y sus consumidores.

Adecuación del compost final

Una vez el compost está terminado, éste deberá pasar por una malla para que apliquemos solamente las partículas más pequeñas. Además, de esta forma nos cercioramos de que estamos descartando aquellos materiales que no han sido del todo compostados, ya sea por ser materiales ligníficos y/o muy gruesos o incluso alguna piedra u otro material que haya caído al compost sin ser conscientes.

Cuando no aplicamos todo el compost fabricado a la vez, la mejor manera de mantenerlo es que continúe con su proceso de maduración no dejándolo abandonado, sino cuidándolo durante como máximo un año, ya que de esta fecha en adelante la calidad ya no mejora. Si

necesitamos del espacio para poder fabricar de nuevo un nuevo compost, podremos guardar el compost tamizado en bolsas de material respirable (esparto, paja, etc.) o en cubos agujereados. Debemos guardarlo en un lugar fresco, con sombra y cubierto de las inclemencias del clima.

Aplicación al campo

Resulta muy interesante planificar con conciencia cuándo preparar el compost ya que será esencial a la hora de aplicarlo. Se fabricará el compost los meses previos necesarios para que esté listo para cuando se necesite sobre el campo en su momento óptimo de maduración.

Usaremos un compost joven en aquellos cultivos que necesiten un alto contenido en nutrientes rápidamente. Éstas suelen ser plantas con un ciclo de cultivo rápido, de temporada. Por otro lado, un compost más maduro será adecuado para cultivos en los que los nutrientes sean aportados de forma paulatina, como por ejemplo en cultivos arbóreos.

Cuando se pretende además mejorar la estructura del suelo, se aconseja aplicar compost maduro siempre en superficie. De esta forma, también se incrementará la presencia de microorganismos aeróbicos, ya que en superficie están en contacto con el oxígeno, pudiendo descomponer y humificar los restos de materia orgánica que puedan quedar. Cuando el compost se entierra, en vez de alimentar a los microorganismos aeróbicos (que son los que nos interesan), alimentamos a los anaeróbicos, que no interesan.

El efecto que proporciona la aplicación de compost es progresivo, poco a poco mejorando la fertilidad y la vida del suelo.

Para abonar bien los cultivos se necesitan al menos entre 6 y 10 toneladas por hectárea y año y hasta 20 si son cultivos muy exigentes.

DIGESTIÓN ANAEROBIA

La digestión anaerobia es la degradación y estabilización de compuestos orgánicos por microorganismos en ausencia de oxígeno molecular (biometanización) que conduce a la producción de biogás y de un producto que recibe el nombre de digerido. El biogás tiene un alto valor calórico de 4.496 a 6.294 kcal/m³ y se puede utilizar para la cocción de alimentos y la iluminación de hogares. Este proceso se aplica principalmente en residuos líquidos o con sólidos suspendidos como excrementos animales, aguas residuales o lodos, pero también se puede aplicar en residuos sólidos como los agrícolas o los municipales. La tecnología de los digestores anaerobios puede jugar un papel clave hacia la creación de sistemas agroecológicos que cierran el ciclo de la materia, produciendo a su vez un fertilizante natural y energía renovable (Ferrer *et al*, 2014).

Tal y como hemos visto en apartados anteriores, la gestión inadecuada de los residuos orgánicos atrae grandes problemas medioambientales y de salud. La digestión anaerobia no es más que otro proceso mediante el cual se puede aliviar el problema de los desechos. Por otro lado, existe un impulso mundial de encontrar nuevas fuentes de energía limpias y renovables con el fin de reducir la dependencia de los combustibles fósiles (recurso finito) y proporcionar alternativas a la leña, principal fuente de energía para calentar y cocinar que representa hasta

el 90 – 95% de consumo interno de energía en países en desarrollo (FAO, 2001) y que causa deforestación severa. Clean Up The World (2008) señala que cada uno de los vertederos australianos produce cerca de 8.000 toneladas de metano al año. Esa cantidad de metano podría utilizarse para producir suficiente electricidad para 5.000 hogares durante todo un año. Mediante este proceso, tanto ciudadanos como gobiernos nacionales y locales, pueden comprometerse seriamente en la reducción del calentamiento global y proporcionar medidas para evitar las emisiones de metano de los vertederos. Con la digestión anaerobia de los residuos orgánicos se pueden conseguir todos estos objetivos.

Diferentes tipos de diseños

Al igual que con el compostaje, existen muchas variaciones en su diseño que dependen de factores como las condiciones climáticas, el presupuesto, la cantidad de residuo orgánico disponible, el nivel tecnológico, entre otros.

Existen los biodigestores continuos y los estacionarios. En los primeros se produce carga y descarga de material de forma periódica, pudiendo ser diariamente; los segundos se cargan de una vez y se retira todo el material de una vez.

En cualquier tipo de biodigestor, cualquier materia orgánica es apta para su fermentación (Ludwing, 1948). El depósito de materia orgánica y de gas deberá ser diseñado de tal manera que pueda contener y almacenar las cantidades de producto que se formará.

Podemos encontrar plantas de digestión anaerobia donde se llevan a cabo de forma industrial, con grandes cantidades procedentes de grandes ciudades y que para ello se necesitan grandes y costosas instalaciones con unos sistemas tecnológicos muy avanzados. Estas plantas se encuentran básicamente en países desarrollados, en los que se dan los requisitos necesarios para su fabricación y mantenimiento. La *Agència de Residus de Catalunya* muestra en el siguiente esquema general qué elementos componen una planta de biogás industrial (Figura 25).

El coste de instalación muchas veces imposibilita la instalación de las plantas de biogás en zonas rurales, zonas donde son de especial importancia y utilidad. Por lo tanto, se han de desarrollar sistemas de bajo coste y sencilla instalación y mantenimiento así como disponer de ayudas externas como subvenciones por parte de gobiernos nacionales y locales.

Muchas veces los depósitos de digestión anaerobia no superan los 10 m³, donde se añaden residuos humanos, ganaderos y de cultivos. En estas circunstancias, se producen 0,2 m³ de biogás por cada m³ de biodigestor al día, pudiendo obtener, con un depósito de 5 m³, suficiente gas como para poder cocinar durante 3 o 4 horas diarias (Ferrer *et al*, 2014). Puede estar enterrado o no y el almacenamiento del gas puede darse en el mismo digestor o separado de éste en una campana de gas llamada gasómetro. Los materiales de construcción suelen ser ladrillos y hormigón, así como algunas piezas de goma o hierro (tubos, juntas, tuercas, etc.). El digestor básicamente ha de cumplir las siguientes características para poder producir biogás:

- Ser hermético para prohibir la entrada de oxígeno y posibles fugas de biogás.
- Estar térmicamente aislado para evitar cambios bruscos de temperatura, lo que conduce normalmente a la construcción bajo tierra.
- El contenedor donde se encuentre el gas, deberá contar con una válvula de seguridad.

- Contar con medios para efectuar la carga y descarga.
- Tener acceso para el mantenimiento.



Figura 25. Esquema de una planta de digestión anaerobia. Fuente: Agència de Residus de Catalunya, 2009.

A continuación se encuentran algunos diseños que actualmente se elaboran en zonas rurales.

Modelo chino o de cúpula fija

Los digestores de este tipo son tanques cilíndricos con el techo y la base en forma de domo y se construyen totalmente enterrados (FAO, 1986) (Figura 26. Biodigestor tipo chino. Fuente: Varnero, 2011.Figura 26).

Se realiza una primera carga abundante para poder iniciar el proceso de digestión. Una vez cargado de esta forma, se van añadiendo los residuos orgánicos diariamente provenientes de la letrina, excrementos animales, restos de cosecha y comida, etc. a través del tubo de carga.

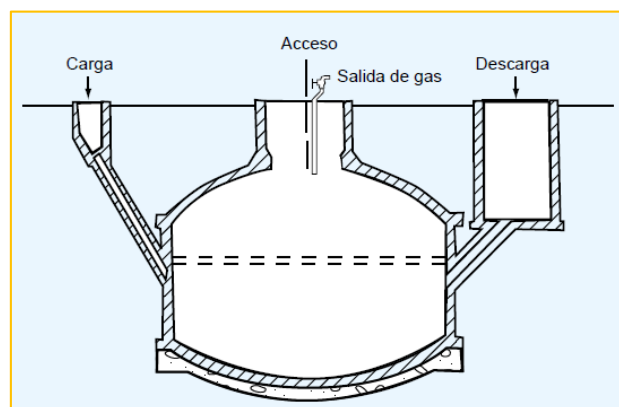


Figura 26. Biodigestor tipo chino. Fuente: Varnero, 2011.

El gas se acumula dentro del sistema, alcanzando presiones (100 cm de columna de agua) que obligan a los productos resultantes a subir por los tubos de descarga. Periódicamente se puede ir vaciando con cubetas y una o dos veces al año se vaciará por completo para su uso sobre el campo. Este tipo de biodigestor es poco eficiente para generar biogás (0,15 y 0,2 volúmenes de gas por volumen de digestor por día), pero resulta un excelente bioabono ya que los tiempos de retención son largos (30 a 60 días).

Modelo indio o de cúpula flotante

Estos biodigestores son enterrados y verticales (Figura 27), con cierta forma de rectángulo excepto la parte superior. Se cargan por gravedad una vez al día produciendo una cantidad más o menos constantes.

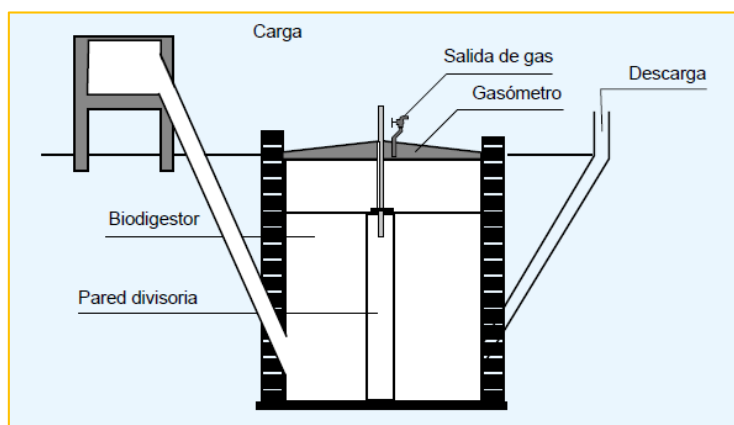


Figura 27. Biodigestor tipo indio. Fuente: Varnero, 2011.

El gasómetro se encuentra integrado en el sistema, es decir, que en la parte superior del pozo flota una campana donde se almacena el gas a presión baja (30 cm de columna de agua) pero constante.

La entrada de la carga diaria de residuos orgánicos (principalmente excretas bien mezcladas y diluidas) por gravedad que van hacia el fondo del pozo, provoca la salida de digerido de forma equitativa hacia un depósito para la aplicación en los cultivos.

Este tipo de digestor presenta una buena eficiencia en cuanto a la generación de biogás, produciéndose entre 0,5 y 1 volumen de gas por volumen de digestor por día.

Biodigestor taiwanés o tubular de plástico

Se trata de biodigestores tubulares de polietileno o PVC con un volumen útil variable. Se alimentan diluyendo el estiércol con agua en una proporción 1:3. Se sitúan de forma horizontal en pequeñas zanjas de longitud variable excavadas en el suelo o construyendo paredes de adobe especialmente contruidos para este fin con el objetivo de minimizar las oscilaciones de

temperatura cubriéndose de plástico (no enterrado) (Figura 28). Según varios estudios, resulta mucho más económico que los dos anteriores tipos de biodigestores.

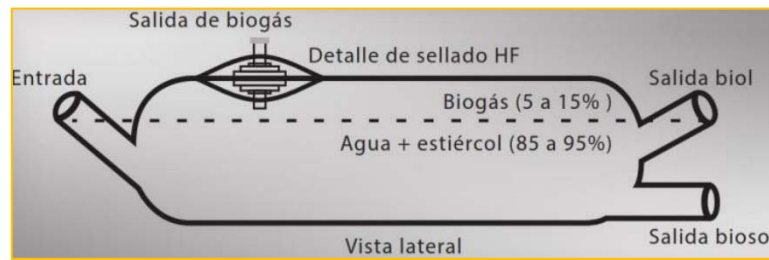


Figura 28. Biodigestor tipo taiwanés o tubular de plástico. Fuente: Saavedra et al, 2017.

En primera instancia, se aplica una gran cantidad de estiércol de animal mezclado con agua y posteriormente se va alimentando diariamente. La parte superior del tubo se inflará a medida que se forma el biogás.

Biodigestores horizontales

Estos biodigestores se recomiendan cuando se pretende trabajar con volúmenes de digester mayores de 15m³. Se construyen enterrados y poco profundos y se van cargando y descargando periódicamente. La cúpula puede ser fija o flexible (Figura 29).

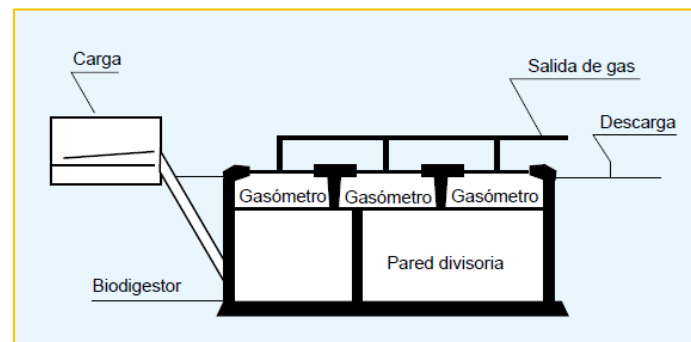


Figura 29. Biodigestor de tipo horizontal. Fuente: Varnero, 2011.

Digestor Batch

Se trata de digestores depositados en batería con el fin de ser utilizados de forma discontinua (Figura 30). Es decir, uno de ellos se carga en su totalidad, mientras que los demás están en medio del proceso o a punto de terminarlo para su completa descarga. De esta forma se puede asegurar que siempre habrá biogás y bioabono.

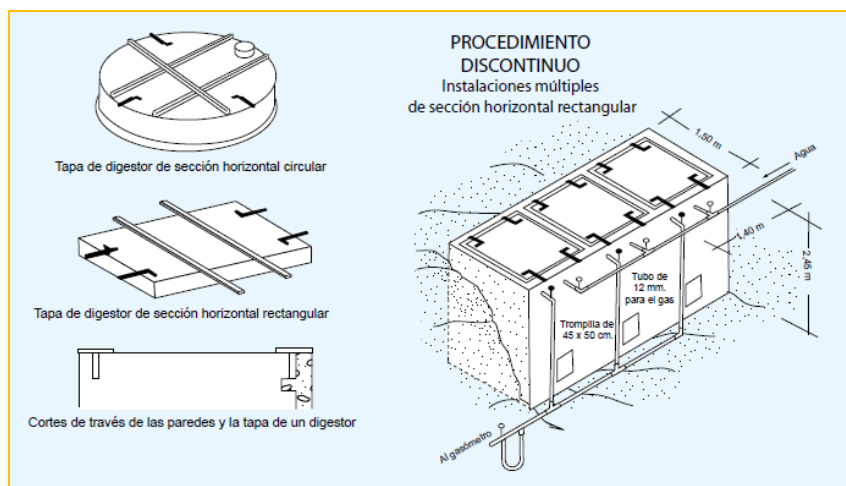


Figura 30. Biodigestor tipo Batch. Fuente: Varnero, 2011.

Eficiencia del proceso

El proceso de digestión y su eficiencia están determinados por los siguientes factores:

- Temperatura: influye directamente sobre la velocidad de generación de biogás en los biodigestores. A mayor temperatura, el proceso se dará más rápidamente.
- El tiempo de retención: que se trata del número de días en los que los residuos orgánicos deben permanecer dentro del biodigestor. Este factor, a su vez, dependerá de la temperatura. Cuanto más largo es el periodo de retención, mayor formación de metano y por lo tanto mayor poder calorífico. Por ejemplo, en la Tabla 19 se ve el tiempo de retención en función de la temperatura cuando se utiliza materia orgánica de origen animal.
- pH: varía según la concentración de CO₂, de ácidos volátiles y de acidez o alcalinidad de la materia prima. Las bacterias involucradas en el proceso son altamente sensibles a los cambios en el pH. La franja de operación está entre el 6 y el 8, teniendo como punto óptimo un pH neutro de 7 (López, 2003).
- Humedad: también afecta a la eficiencia del proceso.
- Material orgánico: el material orgánico poco degradable o partículas muy grandes provocará una degradación más lenta y costosa. La lignina pocas veces se degradará, la degradación de las celulosas puede durar semanas, la de las hemicelulosas días y la de los azúcares, ácidos orgánicos y alcoholes horas.

Tabla 19. Tiempos de retención de materia orgánica de origen animal. Fuente: López, 2003.

Temperatura (°C)	Tiempo de retención (días)
37	45
32	60
28	90

Estados metabólicos

Según los estudios bioquímicos y microbiológicos realizados hasta la fecha, se divide el proceso de digestión anaeróbica en cuatro fases (Figura 31).

- Hidrólisis. Las partículas y moléculas complejas como proteínas, carbohidratos y lípidos son hidrolizadas por enzimas extracelulares producidas por los microorganismos acidogénicos o fermentativos (enterobacterias). Esta fase es limitante de la velocidad de la digestión, ya que depende del tipo de materia orgánica añadida y de su complejidad para degradar (por tipo de material y tamaño de éste).
- Acidogénesis. Las bacterias acidogénicas (*Clostridium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, etc.) metabolizan los compuestos resultantes de la hidrólisis (aminoácidos, azúcares y ácidos grasos de cadena larga) dando lugar a ácidos grasos de cadena corta, alcoholes, hidrógeno, dióxido de carbono y otros productos.
- Acetogénesis. Los ácidos grasos de cadena corta serán transformados en ácido acético, hidrógeno y dióxido de carbono gracias a los microorganismos acetogénicos.
- Metanogénesis. Los microorganismos metanogénicos (arqueobacterias) producirán metano a partir del ácido acético, el hidrógeno y el dióxido de carbono.

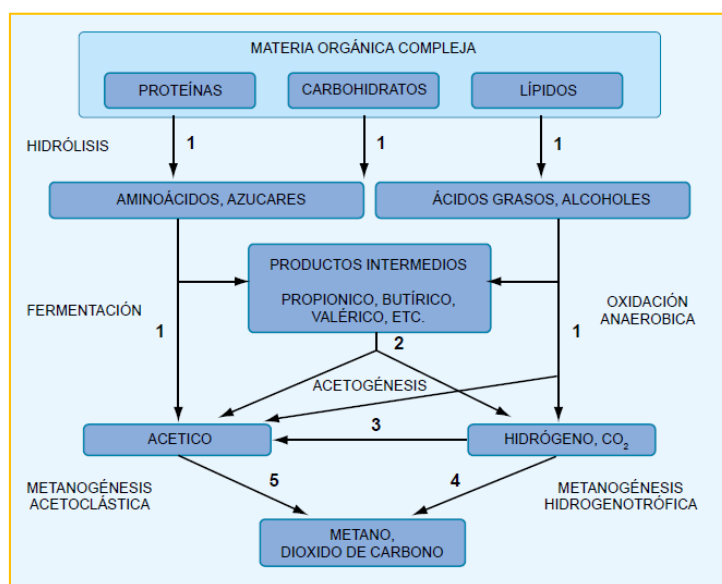


Figura 31. Esquema de las diferentes fases de la digestión anaeróbica. Fuente: Varnero, 2011.

Cabe destacar que las diferentes fases normalmente se producen de forma simultánea por la cantidad de reacciones bioquímicas que tienen lugar tanto por la cantidad de microorganismo involucrados en ellos (Varnero, 2011).

Materiales

Las características bioquímicas de los residuos orgánicos deben permitir el desarrollo y la actividad microbiana durante el proceso de digestión anaerobia. No solo deben tener una adecuada proporción de C:N sino también contener un cierto equilibrio de sales minerales.

Los materiales ligníficos no son directamente aprovechables, sino que han de sufrir un procesamiento previo de cortado, macerado o compostaje para poder ser utilizados. En cuanto a los estiércoles, la facilidad de degradación de éstos dependerá del tipo de animal y del tipo de alimentación que haya recibido.

A continuación, la Tabla 20 y la Tabla 21 nos indican la capacidad de producción de biogás de diferentes residuos orgánicos de origen animal y vegetal. Dependiendo de la composición bioquímica de cada materia prima, se tendrá una dinámica de producción de biogás.

Tabla 20. Producción de biogás según el tipo de residuo animal. Fuente: Varnero, 2011.

Estiércol	Disponibilidad Kg/día*	Relación C/N	Volumen de biogás	
			m³/kg húmedo	m³/día/año
Bovino (500 kg)	10.00	25:1	0.04	0.400
Porcino (50 kg)	2.25	13:1	0.06	0.135
Aves (2 kg)	0.18	19:1	0.08	0.014
Ovino (32 kg)	1.50	35:1	0.05	0.075
Caprino (50 kg)	2.00	40:1	0.05	0.100
Equino (450 kg)	10.00	50:1	0.04	0.400
Conejo (3 kg)	0.35	13:1	0.06	0.021
Excretas humanas	0.40	3:1	0.06	0.025

Tabla 21. Producción de biogás según el tipo de residuo vegetal. Fuente: Varnero, 2011.

Residuos	Cantidad residuo Ton/ha	Relación C/N	Volumen de biogás	
			m³/Ton	m³/ha
Cereales (paja)				
Trigo	3.3	123:1	367	1200
Maíz	6.4	45:1	514	3300
Cebada	3.6	95:1	388	1400
Arroz	4.0	58:1	352	1400
Tubérculo (hojas)				
Papas	10.0	20:1	606	6000
Betarragas	12.0	23:1	501	6000
Leguminosas (paja)				
Porotos	3.2	38:1	518	1650
Habas	4.0	29:1	608	1400
Hortalizas (hojas)				
Tomate	5.5	12:1	603	3300
Cebolla	7.0	15:1	514	3600

Uso de los productos producidos por la digestión anaerobia

Como resultado del proceso de digestión anaeróbica tenemos dos productos: el biogás y el digerido.

El biogás

El biogás resultante suele tener los siguientes componentes:

- Metano (CH_4): 55 - 70%
- Dióxido de carbono (CO_2): 35 - 40%
- Nitrógeno (N_2): 0,5 - 5%
- Sulfuro de hidrógeno (SH_2): 0,1%
- Hidrógeno (H_2): 1 - 3%

El gas que nos interesa es el metano, ya que mezclado con oxígeno produce la combustión, pudiendo obtener de esta forma energía térmica para cocinar o calentar agua. En ocasiones, también se puede usar para la iluminación. Resulta interesante adaptar los fogones convencionales a unos en los que pueda circular mayor cantidad de aire para que se produzca la combustión.

El digerido

Se trata de un producto estabilizado rico en elementos minerales, especialmente nitrógeno. Se encuentran dos fases: la líquida y la sólida. En biodigestores situados en plantas de biogás, estas fases se separan, haciendo que la fase líquida vuelva al biodigestor y realizando compostaje aeróbico en la parte sólida. Cuando se trata de biodigestores en zonas rurales, la separación se torna un poco más complicada así como su compostaje aeróbico.

El producto resultante de biodigestores de zonas rurales es apto para poder aplicar al suelo y realizar substanciales mejoras en él. Sin embargo, sería conveniente poder hacer una separación o realizar un compostaje aeróbico mezclándolo con materiales secos (como paja, serrín, restos de poda triturados, etc.) para unos mejores resultados.

VERMICOMPOSTAJE

Otro método de compostaje sería el vermicompostaje, que se refiere a aquél compostaje de desechos orgánicos que se da con el uso de lombrices de tierra. La especie de lombriz más usada es la californiana (*Eisenia foetida*). Se alimentan de materia orgánica en descomposición, por lo que sería adecuado dejar descomponerse los materiales de tres a cuatro días previos a la inoculación de las lombrices. Debe tener una adecuada humedad y preferiblemente con textura pastosa para permitirles la succión (Meléndez *et al*, 2003). El ideal de temperatura es de 25 °C en ambiente fresco.

Normalmente la estructura en la que se produce este abono es mediante pozos o cajones de madera, hormigón, piedras secas u otro material no muy contaminante en forma de rectángulo y de aproximadamente un metro de altura (Figura 32).



Figura 32. Plataformas de vermicompostaje de hormigón. Fuente: findworms.com

Son capaces de ingerir un gramo de sustrato al día, del cual se transforma un 60% en vermicompostaje. Como resultado, se obtiene un producto estabilizado, homogéneo, de granulometría fina y de color oscuro.

BOKASHI

El *bokashi* se podría incluir en el conjunto del compost, pero sus características son algo diferentes (Tabla 22). Se trata de un producto altamente nitrificado, poco maduro, cuyo uso podríamos limitarlo a pequeñas huertas. Cuando se aplica en el suelo, ejerce dos funciones: estimular el crecimiento puntual de las plantas y propiciar alimentos a los microorganismos. Se trata de una receta de origen japonés, que significa “materia orgánica fermentada” y que fue extendida sobre todo por Sudamérica y Centroamérica por ingenieros agrónomos como Jairo Restrepo ante la necesidad de los agricultores por auto - gestionarse la fertilidad de sus tierras.

Tabla 22. Principales diferencias entre el compost y el bokashi. Fuente: recopilación propia de varios autores.

Compost	<i>Bokashi</i>
C:N final de 30	C:N final de 10 a 20
Fertilización a medio – largo plazo	Fertilización a corto plazo
Temperaturas máximas de 65 - 70°C	Temperaturas máximas de 45 - 50°C
Se aplica sobre la tierra	Se aplica bajo la tierra
Hecho en 5 o 6 meses	Hecho en 1 o 2 meses
Estructurador del suelo	No estructurador del suelo
Muy maduro	Poco maduro
Producto final húmedo	Producto final casi seco
Efecto lento	Efecto rápido
Para árboles y cereales preferentemente	Para huerta preferentemente

El objetivo principal del *bokashi* es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos del suelo, pero también, se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos para los

organismos del suelo. El *bokashi* mantiene un mayor contenido energético de materia orgánica al no alcanzar temperaturas tan elevadas (Meléndez *et al*, 2003).

Algunas de las ventajas que tiene este tipo de proceso con el compostaje común es que puede llegar a realizarse en apenas quince días.

No existe una única receta para su preparación, sino que cada agricultor la puede adaptar a los ingredientes que pueda producir en su propia finca o en los alrededores más próximos. Los ingredientes básicos son los siguientes (Bueno, 2009):

- Carbón: se aplica en polvo. Facilita la aireación y la absorción de calor y humedad. Estimula la actividad biológica debida a su alta porosidad. También serviría la ceniza.
- Gallinaza: que esté parcialmente compostada y aplicarla con la cama de las gallinas. Se trata de la principal fuente de nitrógeno. Otro tipo de estiércoles tienen resultados igualmente positivos.
- Cascarilla de arroz: ayuda en la mejora de las características físicas del suelo facilitando la aireación y controlando el exceso de humedad. Es rica en sílice que fortalece las plantas. Paja troceada o serrín tendría el mismo efecto.
- Pulidura o arroz troceado: favorece la fermentación y aporta minerales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Puede sustituirse por ceniza de madera o cal agrícola.
- Melaza de caña: su valor energético en forma de azúcares simples multiplica la actividad biológica. Puede sustituirse por remolacha azucarera.
- Levadura, tierra o mantillo de bosque y *bokashi*: sirven como inóculo de microorganismos. Sirve la levadura madre del pan, la tierra de bosque en primera instancia y luego *bokashi* ya preparado.
- Tierra: proporciona homogeneidad física, estabiliza el humus, aporta fermentos y microorganismos y enriquece de elementos minerales. Tamizar previamente.
- Carbonato de calcio o cal agrícola: regula la acidez. Puede ser suficiente la ceniza.
- Agua: proporciona las condiciones ideales de humedad para los microorganismos. Se suele aplicar al principio en un 50%.

Las proporciones serían las siguientes:

- 1 parte de carbón
- 2 partes de cascarilla de arroz o paja triturada
- 2 partes de gallinaza o estiércol
- 2 partes de tierra
- 5 kg de pulidura o semolina de arroz, cal y/o ceniza
- 100 g de levadura o 5 kg de *bokashi* maduro o tierra de bosque
- 1 litro de melaza

Se realizará en un lugar fresco, resguardado del sol y la lluvia y sobre un suelo firme. Se mezclarán de forma uniforme todos los ingredientes. Los ingredientes secos primero, seguidos por la melaza mezclada en agua tibia con la levadura. Para saber si está suficientemente húmedo realizaremos la prueba del puño, que consiste en apretar un puñado de *bokashi* y que éste deje la mano húmeda pero que no chorree agua entre los dedos. Una vez todo mezclado y humedecido, se prepara un montón de unos 50 cm de alto, pudiéndose tapar con algún material transpirable. Se voltea dos veces diariamente durante los primeros doce días para evitar que alcance temperaturas muy elevadas. Al cabo de unos quince días, podemos obtener el *bokashi*, aunque podemos dejar que madure durante más días.

Se aplica enterrándolo en la tierra y evitando en la medida de lo posible el contacto directo con las raíces de las plantas ya que podría quemarlas. Aproximadamente un puñado (80 – 100 gramos) por planta sería necesario.

LETRINA ECOLÓGICA O LETRINA ABONERA SECA FAMILIAR (LASF)

Cuando hablamos de gestionar los residuos orgánicos, pocas veces se tiene en cuenta que el propio excremento y orina humana también es un material orgánico. Las heces y la orina son ejemplos de materiales naturales, beneficiosos y orgánicos que los cuerpos de los animales excretan después de completar sus procesos digestivos. Solo son un “desperdicio” cuando los descartamos. Cuando se reciclan, son recursos, y a menudo se los conoce como abonos, pero nunca como desperdicio, por las personas que reciclan (Jenkins, 1999). Con las LASF, se cumple el propósito de tratar excrementos sin el uso de agua (se reduce hasta en un 50% el consumo doméstico de agua) para producir un abono seguro, estable y sólido. De esta forma, no solo convertimos un residuo en un recurso, sino que también se reduce la contaminación, se ahorra agua y se genera un producto útil.

Este tipo de letrinas o baños resultan de especial interés en zonas rurales donde no hay acceso a servicios de alcantarillado, siendo una alternativa práctica para cuidar el medioambiente. Resulta una opción sostenible para favorecer el acceso a un aseo en aquellas familias que aun tengan que defecar al aire libre.

Aunque presente grandes beneficios, existen varias barreras de aceptación hacia este tipo de letrinas siendo la gran mayoría culturales. Las personas se sienten avergonzadas a la hora de hablar de estos temas y conciben este método como algo extraño y sucio, ya que justo debajo de donde se excreta existe un montón de heces en proceso de descomposición y no desaparecen tirando de la cadena como en los retretes convencionales. Aunque se trata de barreras muy fuertes, hay que escuchar las necesidades de las personas y aplicarlas al diseño de la LASF para hacer que su uso resulte más ameno, quizás al principio cueste, pero con la práctica las barreras se superaran. Para ello es obligatoria la formación y explicación completa del adecuado uso y mantenimiento de la LASF mediante charlas y carteles explicativos a las familias interesadas.

Funcionamiento

Antes de usarlo por primera vez, se aplicará una capa de algunos centímetros de celulosa al fondo del depósito (De Brabandere *et al*, 2011) que absorberán líquidos impidiendo que estos filtren. Se deberán proporcionar unas condiciones (prácticamente iguales a las que necesita un proceso de compostaje habitual) para que el abono se produzca más eficazmente:

- Humedad suficiente pero no excesiva
- Flujo de aire constante
- Relación C:N de 10:1

Para poder crear estas condiciones es necesario aplicar una capa de un material absorbente cada vez que usamos la LASF y mezclar los materiales para asegurar la presencia de oxígeno. Los materiales más utilizados son la ceniza, cal, la tierra seca, la arenilla, el aserrín y la paja cortada. El mejor material suele ser el aserrín con la desventaja de que no siempre está

disponible fácilmente para las familias y que conlleva más tiempo para su descomposición. Para obtener un producto con mayor calidad, la mejor opción podría ser la mezcla de materiales absorbentes. Estos materiales deberán ser depositados en un cubo cercano a la letrina para su fácil accesibilidad. El papel higiénico también podrá ser depositado dentro de la cámara. La aplicación de estos materiales evita también la aparición de malos olores.

Con el uso, se crea una pila en forma de pirámide justo debajo del asiento, por lo que tendremos que aplanarlo y mezclarlo de vez en cuando mediante un palo. Cuando el depósito se llena, se retira (o, en caso de las LASF de doble cámara, se pasa a usar la otra cámara) la mezcla de excrementos con material absorbente y se deja compostar durante al menos seis meses.

Por lo tanto, se reconoce que el mantenimiento de este tipo de letrinas resulta más laborioso que el que se lleva a cabo en los retretes convencionales. Alguien debe asumir la responsabilidad de la gestión general de la letrina (Jenkins, 1999) y entre todos los usuarios contribuir en el correcto uso de ésta.

Diseños

Las LASF se construyen con diseños simples y cómodos para que puedan ser utilizadas por familias rurales. Existen infinitas formas de diseño que se adaptan a las necesidades de cada familia, como son el número de familiares, el espacio disponible, los recursos humanos y económicos, hábitos culturales o religiosos, el clima, etc.

El tamaño de las cámaras se crea según el número de personas que la usan. Se suele calcular un volumen de 0,5 m³ por persona con el fin de vaciar la cámara cada seis meses (en este tiempo una persona aporta unos 60 litros de excrementos). Se puede ubicar cercana a la casa o formar parte de ella, ya que no produce olores y es de única construcción. Se puede aprovechar una elevación para colocar la letrina abonera para no construir una escalera.

Para la construcción de las cámaras se usaran principalmente muros de piedra seca, ladrillos u hormigón. El suelo de la LASF suele construirse de hormigón armado. La caseta y el techo pueden construirse con los materiales predominantes en la zona (adobe, ladrillo, madera, caña de bambú, etc.). El diseño de la taza y su material será de elección de los usuarios de la LASF. Las tuberías de aireación y circulación de los elementos serán preferiblemente de PVC.

El diseño más habitual y reconocido como el más práctico y rentable es el de LASF de doble cámara (Figura 33). Incluye dos cámaras que se usan de forma alterna, es decir, al llenarse una, ésta se cierra y se utiliza la cámara contigua. Se calcula el tamaño de las cámaras según la frecuencia de uso. De esta forma, mientras en una de las cámaras los excrementos con el material absorbente están en proceso de compostaje, la otra cámara se mantiene en uso. Normalmente el tiempo de uso de cada cámara es de seis meses. Una vez transcurridos los seis meses, el producto de la cámara en compostaje se retira para utilizarlo (o volver a compostar) y se empieza otra vez de cero.

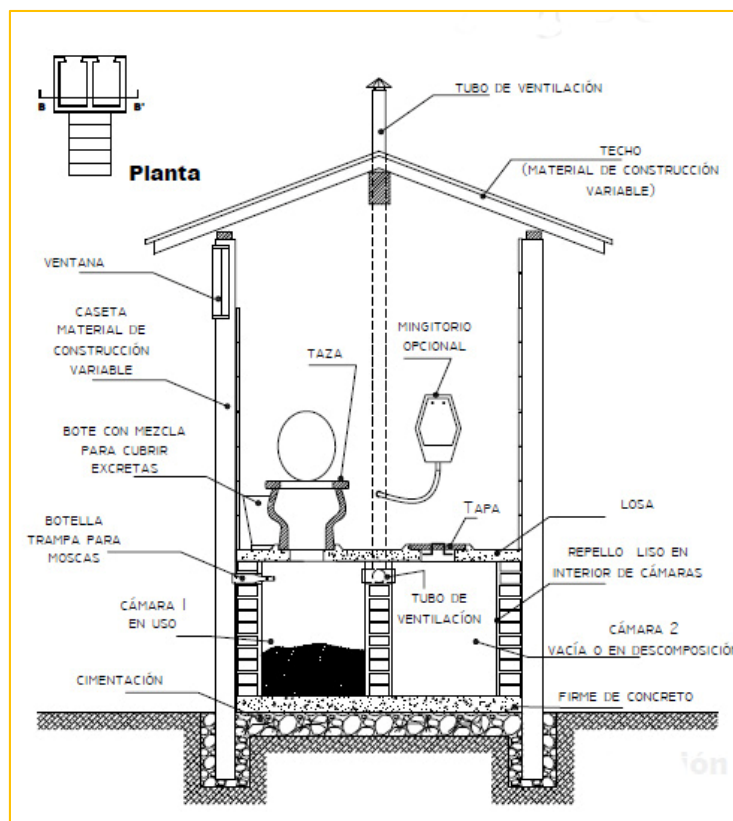


Figura 33. LASF de doble cámara. Fuente: Castillo, 2002.

Elementos esenciales en el sistema de doble cámara:

- Dos cámaras adyacentes, cada una con una puerta de acceso y una abertura superior.
- Un asiento movable colocado encima de cada abertura.
- Un respiradero conectado a ambas cámaras

Las tazas son opcionales, pueden no ser necesarias y colocar simplemente una “placa turca”. En todo caso, se deberá dejar claro cuál de las cámaras es la que está en uso y cuál no. El tubo de ventilación se calienta con los rayos del sol provocando que haya circulación del aire para mantener un ambiente aeróbico. En este tipo de letrinas nunca se aplicará agua ya que puede crear ambiente anaeróbico. Siempre se deberá tener accesible un cubo con el material absorbente, así como un palo de unos dos metros de largo para remover el material de las cámaras.

Las cámaras deben ser fácilmente accesibles por la parte trasera de la estructura con la finalidad de poder mover o extraer el material una vez finalizado el proceso de compostaje. Según su aspecto y olor, decidiremos si se composta otra vez (mezclándolo con otros elementos para enriquecerlo y balancearlo) o es apto para el uso.

Existen diferentes opiniones a la hora de separar los excrementos con la orina:

- En un sistema con separación, los excrementos se tratan por deshidratación al aplicar el material absorbente. La orina se diluye y se aplica al campo.
- En un sistema sin separación, orina y excrementos se compostan sin la necesidad de aplicar más líquidos.

Existen tazas diseñadas exclusivamente para separar estos dos materiales si ese es el interés. En ambos casos, se deberá aplicar una pala o cubo pequeño de material absorbente cada vez que se use la LASF. También se aplicará en caso de percibir malos olores.

Producto final

El producto que se obtiene representa una quinta parte del volumen del material original (Martínez, 2001). Hay evidencia de que un saneamiento deficiente y la utilización de excreta no tratada, conlleva directa o indirectamente a la transmisión de enfermedades gastrointestinales (Viviana, 2004). Por otro lado, Jenkins (1999) recalca que es conocido que nuestro organismo alberga microorganismos patógenos. Este potencial está directamente relacionado con el estado de salud de la población que produce el excremento. Por lo tanto, en una familia sana, la posibilidad de albergar patógenos en el organismo es escasa, por lo que obtener un compost peligroso para la salud también lo será. No obstante, para prevenir la presencia de cualquier patógeno, se recomienda que el material resultante de la LASF sufra un proceso de compostaje termófilo durante al menos seis meses. De esta forma, se asegura la destrucción de los huevos del parásito más resistente, el gusano redondo (*Ascaris lumbricoides*), cuando se alcanzan las altas temperaturas (hasta 70°C). Se puede realizar el compostaje dentro de la cámara (tal y como hemos visto anteriormente) o si se prefiere en el exterior.

Una vez el material ha sido compostado, se aplicará en jardines con plantas ornamentales, franjas herbáceas, árboles frutales y jardines. Se evitará la aplicación en huertas y en especial se evitará que este compost esté en contacto con cultivos que se coman en fresco.

ANEJO II – NEPAL

Geografía de Nepal

Nepal es un pequeño país situado en el centro – sur de Asia y entre dos grandes países como son China, que limita por el norte y la India, que limita al este, oeste y sur del país (Figura 34).



Figura 34. Localización de Nepal en Asia. Fuente: FAOSTAT.

Con una forma prácticamente rectangular (Figura 35), mide una longitud de 650 kilómetros de largo y unos 200 kilómetros de ancho de media, comprendiendo una superficie de 147.181 kilómetros cuadrados de terreno.



Figura 35. Mapa de Nepal. Fuente: countrystudies.us.

Aun siendo un pequeño país, tiene una gran diversidad topográfica: desde las grandes llanuras de Terai, situadas a 300 metros sobre el nivel del mar, hasta el monte con el pico más alto del mundo, el monte Everest (*Sagarmatha* en nepalí), llegando a alcanzar los 8.800 metros de altura.

Claramente se puede delimitar el país en tres regiones geográficas: la región de las montañas (*Parbat* en nepalí), la región de las colinas (*Pahar* en nepalí) y la región de *Tarai*. Las tres zonas son paralelas entre sí, representando cinturones ecológicos que van de este a oeste claramente diferenciados por el clima. Únicamente son atravesados ocasionalmente por el sistema fluvial del país.

Región *Parbat*

Esta región representa el 19% de la superficie de Nepal cuya altura media es la más alta del país. Estas alturas van desde los 4.000 metros hasta los 8.848 metros que alcanza el monte Everest. Esta zona situada en medio de la cordillera del Himalaya cuenta con 8 de los 10 picos más altos del mundo.

Región *Pahar*

Esta región representa el 64% de la superficie de Nepal cuya altura va desde los 1.000 hasta los 4.000 metros. Se encuentra rodeada por la zona montañosa al norte y la zona llana al sur. Incluye el valle de Katmandú (capital del país) y las dos cadenas de colinas conocidas como Mahabharat Lekh y Siwalik Range cuya presencia también provoca la gran cantidad de valles.

Región *Tarai*

Esta región representa el 17% de la superficie de Nepal y va desde los 70 a los 1000 metros de altura, representando la zona de las tierras bajas y fluviales. Esta región se extiende a lo largo de la frontera con la India, formando la extensión norte de la llanura del Ganges e incluye varios valles, como es el de Chitwan. La región es alimentada por tres ríos principales: el Kosi, el Narayani y el Kaarnali.

Clima de Nepal

Nepal, al situarse en el hemisferio Norte, las estaciones climáticas corresponden a las que experimentamos en nuestro país. Sin embargo, las grandes variaciones de las regiones geográficas que hemos podido ver anteriormente, principalmente debidas a las grandes diferencias de altitud que existen en la corta distancia que separa el norte con el sur del país, provocan que el clima de Nepal sufra de grandes variaciones.

En base a la altitud, latitud y las condiciones climáticas prevalecientes, Nepal puede dividirse en las siguientes regiones climáticas que vemos en la siguiente Tabla 1.

Tabla 23. División climática de Nepal por regiones. Fuente: Negi, 1994.

Región climática	Elevación (metros)
Ártica	Más de 5.500
Sub – ártica	4.500 a 5.500
Temperatura fría	3.500 a 4.500
Temperatura templada	2.000 a 3.500
Cálida sub – tropical	700 a 2.000
Cálida tropical	Menos de 700

La temperatura en Nepal también está directamente relacionada con la altitud y la latitud. Por una elevación de 100 metros, la temperatura media anual disminuye 0,5 °C. Por cada 3° hacia el norte, la temperatura media baja en 1°C (Cristià, 2007).

Las temperaturas durante el verano y finales de primavera oscilan entre los 28°C en las regiones montañosas y a más de 40°C en la región de *Tarai*. En invierno, las temperaturas mínimas y máximas en la región de *Tarai* van desde los 7°C hasta los 23°C, respectivamente.

En Nepal, no solo se clasifican las estaciones tal y como nosotros las conocemos, sino que también existe una clasificación según la cantidad de lluvia, dependiendo del ciclo del monzón. El Obispo Paul Simick, un Administrador Apostólico Católico Romano para Nepal, clasificó el ciclo del monzón en cuatro estaciones. En la siguiente Tabla 24, podemos ver la comparación entre las estaciones climáticas y las monzónicas.

Tabla 24. Estaciones climáticas y monzónicas de Nepal. Fuente: Mishra, 2009 y *countrystudies.us*.

Mes	Dic.	En.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.
Estación	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
Ciclo monzón	Monzón de invierno			Pre – monzón			Monzón de verano			Post – monzón		

Las características principales de cada una de las estaciones monzónicas es la siguiente:

- Pre – monzón: se caracteriza por las temperaturas más altas en las regiones llanas mientras que en las regiones montañosas se mantiene el frío. Precipitaciones poco frecuentes.
- Monzón de verano: un fuerte viento húmedo proveniente del sur – oeste provoca el inicio de relámpagos violentos y tormentas eléctricas. En esta época se produce el 70% de las precipitaciones anuales. También es la época de más calor.
- Post – monzón: se caracteriza por un clima fresco, despejado y seco, dando paso a paisajes que pierden su color verde para volverse marrones debido a la falta de precipitaciones.
- Monzón de invierno: se caracteriza por lluvias cortas ocasionales en las regiones llanas y nevadas en las regiones montañosas. Estas nevadas que tienen lugar en el Himalaya son importantes para generar un volumen suficiente de agua de deshielo durante la primavera y el verano. Esta agua es imprescindible para el riego en las colinas y llanuras donde predomina la agricultura.

La aparición repentina de las fuertes lluvias durante el monzón de verano provoca grandes problemas ecológicos, tales como los deslizamientos de tierra en zonas montañosas, así como fuertes inundaciones en las zonas llanas. Ambas provocan no solo pérdidas materiales (sobre

todo en terrenos agrícolas y casas particulares) sino también humanas. Por el contrario, cuando se producen descansos prolongados en el monzón de verano, a menudo se producen sequías y hambrunas severas.

Aspectos Político – administrativos

La República Federal Democrática de Nepal, llamada así desde que el 28 de mayo de 2008 se estableciera y proclamara la República por la Asamblea Constituyente. Se trata de la república más joven del mundo poniendo así fin a 240 años de Monarquía. Este hecho no evitó continuar con la inestabilidad política.

Bidhya Devi Bhandari es la actual presidenta del país, elegida en 2015, perteneciente al Partido del Congreso Nepali con ideología socialista (centro – izquierda).

Administrativamente, Nepal está dividido en provincias, distritos y municipios. Su capital es Katmandú, situada en el centro – este del país. Su zona horaria es UTC + 5:45.

Des del día 20 de septiembre de 2015, el Anexo 4 de la constitución de Nepal prevé la división en 7 provincias, cuando anteriormente eran 14. En enero de 2018 se confirmó la zona para cada provincia y sus nombres aún están por determinar, como vemos en la siguiente Figura 36.

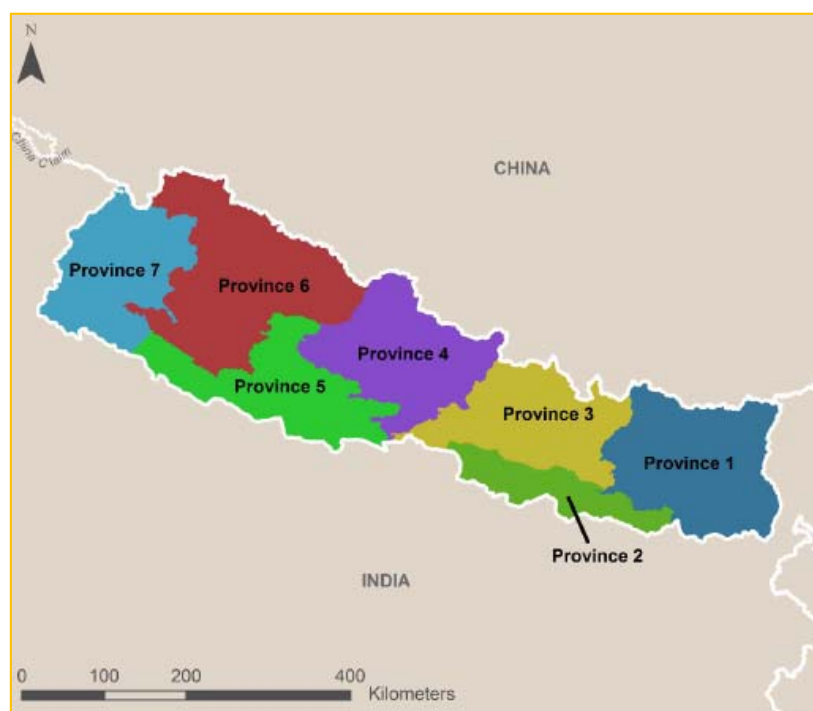


Figura 36. Provincias de Nepal. Fuente: Nepal Demographic and Health Survey, 2016.

El segundo nivel administrativo de Nepal concierne a los Distritos, que son 77 en total. Por último, y reemplazando el antiguo *Village Development Committee*, el tercer nivel administrativo establecido en el año 2017 recibe el nombre de *Rural Municipality*, en nepalí *Gaunpalika*. Existen 481 *Gaunpalika* en todo el país.

En la siguiente Tabla 25 podemos ver información resumida sobre cada una de las provincias en las que se divide Nepal, así como el número de distritos y el número de *Gaunpalika*.

Tabla 25. Provincias con su respectiva capital, área y población. Fuente: recopilación propia de varios autores.

Núm.	Provincia	Distritos	Gaunpalika	Capital	Área (km ²)	Población
1	Provincia nº 1	14	88	Biratnagar	25.905	4.534.943
2	Provincia nº 2	8	80	Janakpur	9.661	5.404.145
3	Provincia nº 3	13	74	Hetauda	20.300	5.529.452
4	Provincia nº 4	11	58	Pokhara	21.504	2.413.907
5	Provincia nº 5	12	73	Butwal	22.288	4.891.025
6	Karnali Pradesh	10	54	Birendranagar	27.984	1.168.515
7	Provincia nº 7	9	54	Dhangadhi	19.539	2.552.517

Demografía de Nepal

En la Tabla 26 se presentan un recogido de datos demográficos expuestos en el último censo realizado por el gobierno de Nepal que corresponde al año 2011.

Tabla 26. Recogida de datos demográficos de Nepal. Fuente: National Population and Housing Census, 2011.

POBLACIÓN				
TEMA	Total	Mujeres	Hombres	Densidad total (pers. /km ²)
Nepal	26.494.504	13.645.463	12.849.041	180
Katmandú	1.744.240	831.239	913.001	4416
Makwanpur	420.477	213.793	206.684	173
Área urbana	4.523.820	2.217.771	2.306.049	1381
Área rural	21.970.684	11.427.692	10.542.992	153
Estado matrimonial: monógamo	57,5%	61,8%	52,7%	-
Estado matrimonial: polígamo	1,43%	0,6%	2,4%	-
Edad más frecuente del primer matrimonio	15 – 19 años	15 – 19 años	20 – 24 años	-

La población que vive en las áreas urbanas representa aproximadamente el 83% del total de la población. El 17% corresponde a las áreas rurales.

Según datos de 2009, la esperanza de vida de los habitantes de Nepal está en los 64 años y la tasa de natalidad bruta fue de 33,58 por 1.000 nacidos vivos (Mishra, 2009). Tanto la tasa de natalidad bruta como la tasa de fecundidad total se han mantenido altas y bastante constantes durante las últimas décadas, mientras que la tasa bruta de mortalidad ha ido disminuyendo constantemente, lo que contribuye al rápido crecimiento de la población.

Esto también contribuyó a que en 2014 hubiera un 33% de población menor de 15 años y un 57% entre los 15 y los 59 años, proclamándose un país joven.

Indicativos de desarrollo

La UE apoya la estabilidad, la educación, la facilitación del comercio y la capacidad económica para el desarrollo de Nepal, como se pone de manifiesto en los documentos “Estrategia 2007 –

2013” y “Evaluación de la Estrategia para Nepal + Programa Indicativo 2011 – 2013”. Nepal es miembro de la OMC desde abril de 2004.

La ayuda exterior representa más de la mitad del presupuesto para el desarrollo.

A continuación, veremos una serie de índices que nos acercan al estado de desarrollo que existe en Nepal. Para ello se ha utilizado el *Nepal Human Development Report 2014*.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

En general, en los últimos años, Nepal ha experimentado una mejora en los valores del Índice de Desarrollo Humano (IDH), que refleja la expansión de oportunidades y elecciones de la población, para todas las regiones ecológicas, como podemos ver en la Figura 37. Sin embargo, aún se observan grandes desigualdades entre las regiones geográficas y los grupos étnicos.

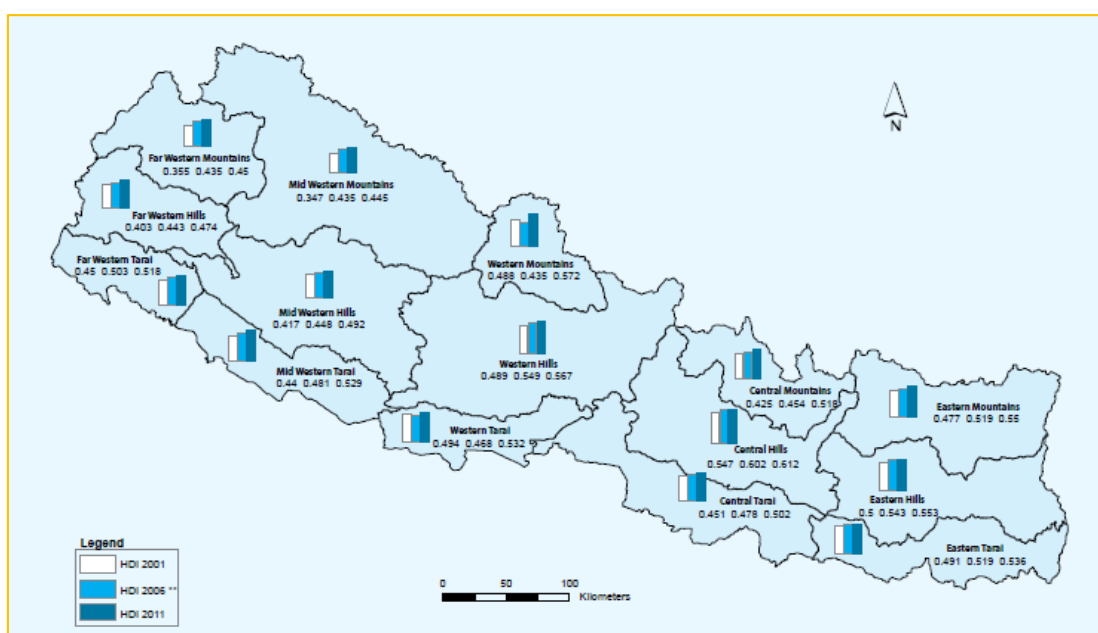


Figura 37. Valores de las 15 regiones de eco – desarrollo, 2001, 2006 y 2011. Fuente: *Nepal Human Development Report, 2014*.

En 2011, el valor del HDI de Nepal fue de 0,458 (sobre 1), siendo su valor más alto en la región de las colinas, seguido por la región de *Tarai* y por último la región de las montañas, con valores de 0,520, 0,468 y 0,440 respectivamente. Esta puntuación, dejaba a Nepal en el puesto 157 de 187 países en cuanto a Derechos Humanos (Colom *et al*, 2013).

Nepal es un país predominantemente rural y las áreas urbanas existentes no están bien desarrolladas ni bien conectadas en términos de su distribución geográfica, cosa que dificulta su desarrollo.

Actualmente, según el *Informe de Desarrollo Humano 2016* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Nepal se encuentra en el puesto 144 con un IDH de 0,558, lo cual indica una pequeña mejora.

Índice de Desarrollo de Género (IDG) y la Medida de Empoderamiento de Género (MEG)

El Índice de Desarrollo de Género (IDG) y la Medida de Empoderamiento de Género (MEG) se usa para medir las diferencias entre hombres y mujeres, es decir, las oportunidades que ambos han tenido para poder tener responsabilidades altas en cargos relacionados con políticas o económicas, principalmente.

Para el año 2011, la puntuación para Nepal fue de 0,482 (sobre 1), siendo más alta la de la región de las colinas (0,515), seguido por la región de *Tarai* (0,458) y la región de las montañas (0,430). Se puede observar en la Figura 38 un gran aumento de este valor respecto el año 2001.

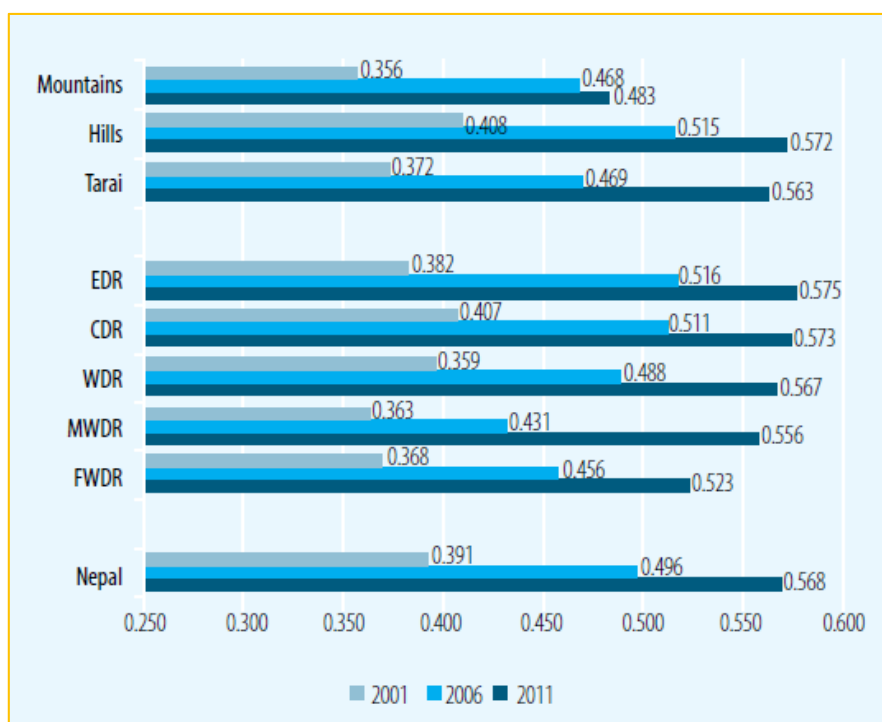


Figura 38. Comparación de los valores de GEM de los años 2001, 2006 y 2011. Fuente: Nepal Human Development Report, 2014.

Índice de Pobreza Humana (IPH)

El Índice de Pobreza Humana (IPH), que refleja la negación como resultado de la falta de ingresos y de capacidad, fue del 31,12 en 2011. La pobreza en las zonas rurales se encuentra 1,8 veces más alta que en las zonas urbanas. En la región de las colinas observamos el menor HPI y en la región de la montaña el mayor, con valores de 29,20 y 38,51 respectivamente.

En la siguiente Figura 39 podemos observar cómo varían los valores de HPI según la clasificación de las quince regiones de eco – desarrollo.



Figura 39. Valores de HPI de las 15 regiones de eco – desarrollo, 2011. Fuente: Nepal Human Development Report, 2014.

Para poder reducir los niveles de pobreza extrema que existen en Nepal, es necesario un mayor crecimiento económico que permita que toda la población se beneficie de él. Nepal aspira a pasar al estado de un país en desarrollo para el año 2022. Para poder conseguirlo, se necesitaría duplicar el Ingreso Per Cápita (IPC) que hubo en 2013 (*Nepal Human Development Report*, 2014.).

Índice de Bienestar en el Hogar (IBH) e Índice Regional de Facilidad de Acceso (IRFA)

El Índice de Bienestar en el Hogar de los nepalís ha cambiado en los últimos 30 años. En 1995, la importancia en la mejora del bienestar se centraba en los bienes privados. En 2011, sin embargo, la mejora del bienestar se centra en el acceso a servicios públicos del Gobierno, tales como escuelas, hospitales, transporte, carreteras, cooperativas, etc.

Se clasifica el IRFA según el tiempo que se dedica a acceder a cierta facilidad, como pueden ser fuentes de agua potable, escuelas, paradas de autobús, carreteras asfaltadas, centros médicos, *haat bazaars*, etc.

El acceso a las instalaciones en una región es un factor importante en el IBH, ya que el bienestar de un hogar, a su vez, afecta la productividad potencial de sus miembros.

En la siguiente Figura 40 vemos el valor de IBH de las diferentes regiones de eco – desarrollo.

Eco-development region	1995	2003	2011	Ranks		
				1995	2003	2011
Kathmandu Valley	43.17	31.30	41.98	1	1	1
Eastern and Central Tarai	27.36	18.00	31.68	4	4	7
Eastern and Central Hills	24.96	11.57	33.12	6	6	④
Eastern and Central Mountains	23.47	10.73	33.26	7	7	③
Western Tarai	29.29	21.65	31.32	2	2	8
Western Hills	27.84	15.48	37.05	3	5	②
Mid Western and Far Western Tarai	26.95	19.08	32.09	5	3	6
Mid Western and Far Western Hills	22.47	10.30	32.26	8	8	⑤
Western, Mid Western and Far Western Mountains	16.22	8.41	29.52	9	9	9

Figura 40. Media de los valores de IBH y el ranking de las nueve regiones de eco – desarrollo. Fuente: Nepal Human Development Report, 2014.

Es necesaria una inversión generosa en la agricultura para reducir el desequilibrio del IBH entre las diferentes regiones, ya que es la fuente principal de subsistencia de la mayoría de los habitantes del país.

La productividad laboral, el mercado de trabajo y la economía influyen notablemente en el desarrollo de un país. Los aumentos de productividad son necesarios para mantener un alto crecimiento, que es una base principal para el avance económico y la mejora del bienestar de las personas.

Mercado de trabajo

Se considera que la población en edad laboral se encuentra entre los 15 y los 39 años de edad. Según *The World Bank*, algunos datos de interés de 2017 son los siguientes de la Tabla 27.

Tabla 27. Recogida de datos laborales. Fuente: *theglobaleconomy.com*.

Fuerza laboral	17,05 millones de personas
Tasa de desempleo	3,2%
Tasa de desempleo femenino	2,8%
Tasa de desempleo masculino	3,6%
Tasa de desempleo juvenil	5,3%
Participación en la fuerza laboral	84,21%

Siendo la fuerza laboral aquellas personas mayores de 15 años que proporcionan mano de obra para la producción de bienes y servicios durante un periodo específico. Pueden o no estar empleados, pero sí están en busca de empleo. No se consideran los trabajadores no remunerados, trabajos familiares y estudiantes.

En 2011, el modo de empleo dominante fue el “autoempleo en la agricultura” tanto para hombres como para mujeres jóvenes en todos los niveles sociales, seguido de “empleo

asalariado en la no agricultura”. El primero disminuyó del 70,7% en 1995 al 61,3% en 2011, mientras que el segundo aumentó cada año del 9,5% en 1995 al 12,6% en 2011.

Aumenta la participación en el “empleo asalariado en la agricultura”, mientras que la participación del “trabajo por cuenta propia en los sectores no agrícolas”, disminuye en los sectores más pobres. Esto implica que las personas que tienen un mayor potencial productivo, según lo medido por el Índice de Capacidad (IC), tienen una preferencia por trabajar de forma independiente, mientras que aquellos que son menos capaces retroceden como trabajadores asalariados en la agricultura. También hay una tendencia a que las personas más capaces encuentren trabajo en el sector del “empleo asalariado en la no agricultura”, lo que es una indicación positiva.

Se encontró que el IDH y el IPH afectan significativamente a la capacidad de producción individual de los individuos de forma que aumenta la capacidad laboral a medida que aumenta el HDI y disminuye el IPH.

En la siguiente Tabla 28 vemos valores de la productividad laboral que corresponden con los diferentes sectores productivos: primario (mayoritariamente agricultura), secundario (fabricación, construcción, electricidad, etc.) y terciario (servicios).

Tabla 28. Productividad laboral nacional y en los tres sectores. Fuente: Nepal Human Development Report, 2014.

Sector	Productividad laboral (rupias nepalís)
Nacional	118.107,7
Sector primario	68.562,8
Sector secundario	198.486,2
Sector terciario	225.684,3

Observamos que claramente la productividad más elevada pertenece al sector terciario. El sector primario representa el 58% de la productividad laboral nacional y dos tercios de la población en edad de trabajar se dedican a ella. Sin embargo, al carecer de maquinaria moderna, de capacitación en cuanto a últimas técnicas, de inversión en el sector, etc. además de que depende en gran medida del monzón, muchos jóvenes prescinden de dedicarse a la agricultura y buscan trabajo en el extranjero (se considera un cambio social). El sector secundario está en crecimiento, contribuyendo en menos de una quinta parte al PIB total, por lo que queda mucho trabajo por delante. El sector terciario es el único que muestra una relativa eficiencia, contribuyendo a más de la mitad del PIB total, centrándose mayoritariamente en la capital Katmandú.

En la Figura 41 vemos la productividad laboral distribuida en las nueve regiones de eco – desarrollo.

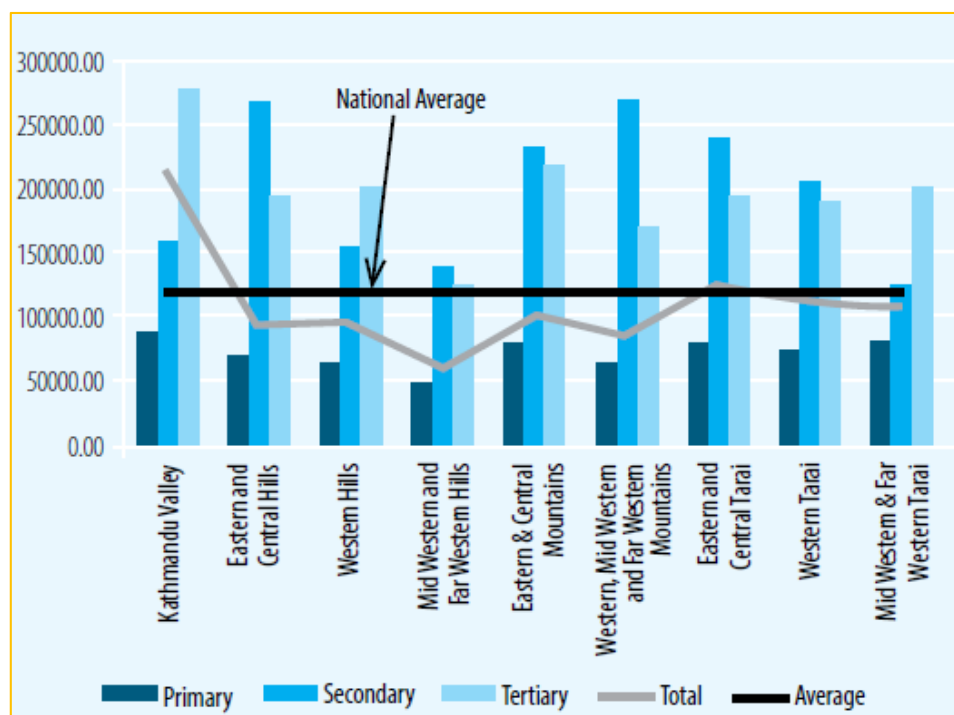


Figura 41. Productividad laboral en las nueve regiones de eco – desarrollo. Fuente: Nepal Human Development Report, 2014.

Observamos como en ninguna de las nueve regiones la productividad laboral del sector primario supera la media de productividad total nacional. También vemos como no en todas las regiones la productividad laboral principal recae en el sector terciario, sino que también en el secundario.

La región de las colinas del medio oeste (*Mid Western*) y lejano oeste (*Far Western*) tienen la menor productividad debido al capital físico y humano inadecuado y de baja calidad. La mayor productividad se centra en el valle de Katmandú, principalmente debido a la eficiencia del sector terciario visto anteriormente.

Cada vez, la diferencia entre mujeres y hombres, entre etnias y entre regiones es cada vez menos significativa. Las mujeres representan prácticamente el 50% de la fuerza laboral del país, aunque siguen existiendo grandes desigualdades.

El trabajo infantil, pese a estar prohibido en Nepal, se estima que 1,6 millones de niños entre cinco y 17 años puedan estar realizando trabajo forzoso, según el Informe Nacional de Trabajo Infantil. Siendo la mayoría menores de 14 años y niñas.

Economía

La moneda de Nepal es la rupia nepalesa (NPR) siendo la relación con el euro (EUR) de (datos observados el 4 de junio de 2018):

$$1 \text{ EUR} = 126,206 \text{ NPR}$$

Breve historia

Nepal entró en la era moderna en los años 50 con una sociedad y agricultura aislada, así como con una gran carencia de escuelas, hospitales, carreteras, telecomunicaciones, industria, etc.

Desde 1956 y hasta el año 2002 y con el fin de acabar con esta situación, se realizaron Planes Quinquenales, que consistieron en planes gubernamentales para el desarrollo económico del país. Su objetivo era aumentar la producción y el empleo, desarrollar infraestructuras, alcanzar una estabilidad económica, promover la industria y el comercio (nacional e internacional), así como la mejora y aumento de los servicios públicos.

En sus comienzos, se dedicaba la mayoría del presupuesto a la mejora del transporte y las comunicaciones. A lo largo de los años, la mayor parte del presupuesto fue destinado al desarrollo agrícola y al desarrollo de las necesidades mínimas de la población. Sin embargo, desde la época de 1960, se considera que la inversión en el sector agrícola no ha tenido un efecto paralelo en la productividad por unidad de tierra.

Esto es un problema, puesto que la principal actividad económica del país es la agricultura; emplea al 80% de la población y proporciona el 37% del PIB.

Actualidad

A pesar de los Planes Quinquenales, entre otros, y las ayudas internacionales para mejorar la economía del país, el PIB indica que tienen un bajísimo nivel de vida ya que en 2016 se encontraba en el puesto 174 de 195 en el ranking mundial, siendo de 19.100 millones de euros y 659€ el PIB per cápita. También lo considera así el índice de Desarrollo Humano (IDH) que elabora las Naciones Unidas.

Actualmente, la economía de Nepal depende irrevocablemente a la de la India debido a su posición geográfica y a la escasez de recursos naturales. Después del terremoto ocurrido en abril de 2015, la India bloqueó el comercio con Nepal, quedando durante meses sin suministros básicos, tales como combustible, alimentos o medicinas. Este hecho provocó la caída en picado de la economía nepalí.

El terremoto supuso unas pérdidas de unos 30.000 millones de dólares, alrededor del 75% del PIB. Dicha pérdida provocó que la economía pasara de crecer un 5% en 2015 a un 1,6% en 2016 y que la inflación pasara de ser el 6,9% a 12,1% en los mismos años. Más de 2.200 empresas cerraron por la crisis fronteriza.

Aunque ya antes del terremoto existía una gran inflación y un estancamiento económico, reconocidos economistas del país culparon de este suceso al primer ministro del momento, Sharma Oli. Es necesario un gran gasto público para reactivar la economía y disfrutar de una mayor seguridad política.

En cuanto a exportaciones e importaciones, desde el año 2000 ha mejorado, debido principalmente a las industrias de alfombras y textiles que han crecido en los últimos años, representando aproximadamente el 70% de las exportaciones. Nepal también es el mercado de mostaza más grande de Asia.

El gran funcionamiento de las exportaciones, junto con los ingresos del turismo y la ayuda externa, han sido de gran ayuda para mejorar la situación de equilibrio económico. Los principales productos de importación son el oro, la maquinaria y el equipo de productos

derivados del petróleo y fertilizantes. Los efectos naturales del monzón también son clave en el crecimiento económico del país, que como hemos visto, la agricultura es su gran fuente de trabajo y beneficios. Aun siendo un país con problemas, su población es la menos endeudada, siendo de 180€ por habitante en 2016.

Percepción de la población

La población considera que existe una gran corrupción en el sector público, según el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC), que fue de 31 puntos sobre 100.

En 2012, según las encuestas realizadas por *Climate Asia*, el 50% de la población consideraba estar un poco mejor económicamente que hace 5 años. Las principales preocupaciones para los nepalíes son el no tener suficiente comida para comer (30%) y el no enviar a los niños al colegio (29%) (Colom y Pradhan, 2013).

Historia

Los primeros datos históricos registrados indican que alrededor del siglo 7 y 8 a.C., los mongoles Kiratis fueron los primeros gobernantes conocidos en el valle de Katmandú. Seguidamente, una corriente budista llevada a cabo por el imperio Mauryan (321 - 184 a.C.) provocó su popularización. Sin embargo, a lo largo de los siglos el budismo perdió fuerza gradualmente y el hinduismo se reafirmó con la llegada del norte de la India los Licchavis.

La dinastía Licchavi (300 - 600 d.C.) derrocaron a los Kiratis y empezó una época de gran esplendor cultural y artística. Grandes monumentos (templos, estupas, etc.) de ésta época todavía son visibles en el norte de Bakhtapur y en Katmandú. Los Licchavis eran conocidos de las primeras leyendas budistas como una familia gobernante durante la época de Buddha en la India, y el fundador de la dinastía Gupta afirmó que se había casado con una princesa Licchavi. Durante el reino de los Licchavi, el comercio estuvo muy ligado al budismo, puesto que los mercaderes transmitían el budismo hacia el Tíbet y Asia central y a cambio el reino se llevaba comisiones en las aduanas. Durante esta época, el “jefe del pueblo” (conocido como *pradhan*, que significa líder en la familia o al sociedad) y las principales familias manejan la mayoría de los problemas administrativos locales, formando asambleas. Este tipo de organización sirvió de ejemplo para los esfuerzos de desarrollo de finales del siglo XX.

El período posterior (750 - 1750), se caracteriza por grandes cambios religiosos, puesto que la gran devoción por el budismo de los Licchavi provocó la devoción, por otro lado, del hinduismo más estricto. También empezaron a darse las primeras lenguas más allá del sánscrito, por parte de los Newar.

Desde el año 1200 y hasta el 1750, reinaron los Malla en el Valle de Katmandú y alrededores. Durante esta época, hubo abundancia y se construyeron palacios, templos y muchas obras de arte, así como la instauración de festivales y costumbres. Fueron los que instauraron el código civil *Muluki Ain* que definía la casta de cada persona y la relación con los demás. Se creían reencarnaciones del dios hindú Vishnú. Yaksha Malla (1429 - 1482) dividió el reino entre sus tres hijos, creando en el valle principados diferentes: Katmandú, Bakhtapur y Patan.

Los Mallas, debilitados por el descontento social, económico y familiar, no fue rival para el gran gobernante Gorkha Prithvi Narayan Shah, quien conquistó el valle en 1769 y trasladó su

capital a Katmandú. Formó un país unificado a partir de un número de estados independientes, llamándolo “el reino Gorkha”.

Al morir el rey Prithvi Narayan Shah, sus herederos tomaron el poder, pero no fueron capaces de mantener un control político del país. Reinó el desorden político además de la pérdida de la guerra anglo - nepalesa (1814 - 1816).

La estabilidad se restauró a en cuanto la familia Rana ganó el poder después de casi 40 años. Su régimen de autocracia centralizada provocó el aislamiento de Nepal con el resto del mundo. Esto significó la oportunidad de mantener una independencia nacional pero impidió el desarrollo económico del país.

El descontento con los Rana se tradujo en la formación en el exilio de movimientos militares y populares para derrocar el régimen autocrático. En 1950, el rey Tribhuvan (familiar de los Shah), huyó a la nueva India independiente y organizó una revuelta armada contra los Rana. Se nombró primer ministro y hubo un período de gobierno semi constitucional en el cual se intentó la redacción de una Constitución basada en el modelo británico.

En 1959, el rey Mahendra emitió una nueva Constitución y se llevaron a cabo las primeras elecciones democráticas donde ganó el Partido del Congreso Nepalí. Pero en 1962 el mismo rey promulgó una nueva constitución que le daba total autoridad sobre las instituciones gubernamentales.

La población, cansada de no ver mejoras en sus vidas, cada vez se tornaron más revolucionarios y radicales. En 1996 el Partido Comunista de Nepal (maoísta) comenzó una Guerra Civil en contra del reino y para proclamar una República.

En 2001 se produjo el asesinato de toda la familia Real del momento, acto que provocó que Gyanendra fuera proclamado Rey. Éste, debido a su comportamiento asesino y autoritario contra los maoístas y, en general, la población, terminó por agotar la paciencia de éstos, provocando grandes manifestaciones y huelgas en todo el país pidiendo su renuncia.

En 2006 el rey pasó a ser un ciudadano más y en 2008 La República fue proclamada por la Asamblea Constituyente, con 560 votos a favor y 4 en contra. El maoísta Prachanda de proclamó Primer Ministro de Nepal y una de las primeras acciones fue abolir el sistema por castas.

Lengua

La lengua nepalí o *gorkhali*, es miembro del grupo de lenguas Indo – Arias y su origen se haya en el Sánscrito. Existen alrededor de 61 nacionalidades indígenas oficialmente reconocidas y cada una de ellas tiene su propio dialecto. Únicamente las castas de los Brahmanes y los Chettris tienen el nepalí como única lengua madre, mientras que otras castas más bajas tienen otras lenguas como el Maithili, Bhojpuri, Newar, Tamang, Magar, Limbu, Tibetan, etc. Actualmente, más del 80% de la población entiende el nepalí estándar, pudiendo haber variaciones regionales en algunas palabras o expresiones.

El nepalí se escribe en *Devanāgarī* que contiene 11 vocales y 33 consonantes.

El inglés es hablado por los nepalíes básicamente en la ciudad, ambientes cultos y las zonas turísticas.

Cultura, tradición y religión

La población se compone de numerosos grupos raciales, culturales, religiosos y lingüísticos que hacen de Nepal un país multicultural, multiétnico, multilingüe y secular. Se podría dividir en tres grandes grupos (o razas):

- Indo - nepalí: emigrados desde la India, con rasgos caucásicos y practicantes del hinduismo, establecidos principalmente en las colinas más bajas y en los valles de los ríos y *Tarai*. Se trata del grupo mayoritario.
- Tibeto - nepalí: provenientes de las zonas del Tíbet y con rasgos mongoles ubicados en las colinas más altas y áreas montañosas. Practican hinduismo, animismo o budismo.
- Indígenas nepalíes: orígenes anteriores a los indo y tibeto - nepalíes, están dispersos a lo largo del país en forma de comunidades tribales.

Hasta el año 2006 Nepal era el único estado del mundo con el hinduismo como religión oficial. En cuanto se eliminó el sistema monárquico, Nepal se declaró como un país secular donde existe una gran tolerancia y diversidad religiosa. Según el censo de 2011, se pueden encontrar las siguientes religiones que podemos ver en la siguiente Tabla 29.

Tabla 29. Elaboración propia de la población y ubicación de las principales religiones. Fuente: National Population and Housing Census, 2011.

Religión	Población	%	Región geográfica predominante
Hindú	21.551.492	81,3	<i>Tarai</i>
Budismo	2.396.009	9,1	Colina
Islam	1.162.370	4,4	<i>Tarai</i>
Kirati	807.169	3,1	Colina
Cristianismo	375.699	1,4	Colina
Prakriti	121.982	0,5	<i>Tarai</i>
Bon	13.006	0,05	Colina
Jain	3.214	0,01	Colina
Bahai	1.283	0,008	<i>Tarai</i>
Sikh	609	0,002	<i>Tarai</i>

Estas religiones suelen compartir festivales, rituales y hasta ciertas creencias en ocasiones.

Las características geográficas del terreno afectaron a la distribución e interacción entre los diversos grupos étnicos, provocando la concentración de diversos grupos étnicos en zonas geográficas concretas.

El hinduismo se organiza por un sistema de castas que aunque fue abolido en 2008, todavía es muy vigente en la actualidad nepalesa. Las castas más altas se caracterizaban por tener la mayor cantidad de tierras, capital e influencia política. Sin embargo, las castas más bajas no podían poseer tierras ni recibir educación. El sistema de castas te obligaba a permanecer en la misma casta toda la vida. Los practicantes de budismo también se clasifican por grupos sociales, aunque la misma religión no lo contempla (cabe destacar que el budismo no es una religión propiamente, sino que se considera una enseñanza o modo de vida).

La casta y los grupos étnicos son identificables tanto por los rasgos físicos como por los estilos de vestimenta y ornamentación además de relacionarse con un oficio concreto. Estos símbolos de identidad junto con distintivas danzas, música, vestimenta y cocina continúan siendo importantes. Una persona no puede cambiar de casta, salvo la mujer cuando se casa con un hombre de diferente casta.

Básicamente, el sistema de castas define cuatro grandes clases sociales o *varna*: *Brahmanes* (sacerdotes, educación y escrituras), *Chatriás* (militares y políticos), *Vaishias* (comerciantes y artesanos) y *Shudás* (esclavos, obreros y campesinos). Dentro de éstas, existen numerosas sub - castas. Cada una de ellas se ve representada por unas tradiciones, idioma, vestimenta, festivales y creencias diferentes, aunque también pueden coincidir en algunos aspectos. Entre otras, algunas de las sub - castas son: Brahman, Newar, Jyapu, Magar, Chhetri, Gurung, Tamang, Sherpa, etc. (Figura 42).

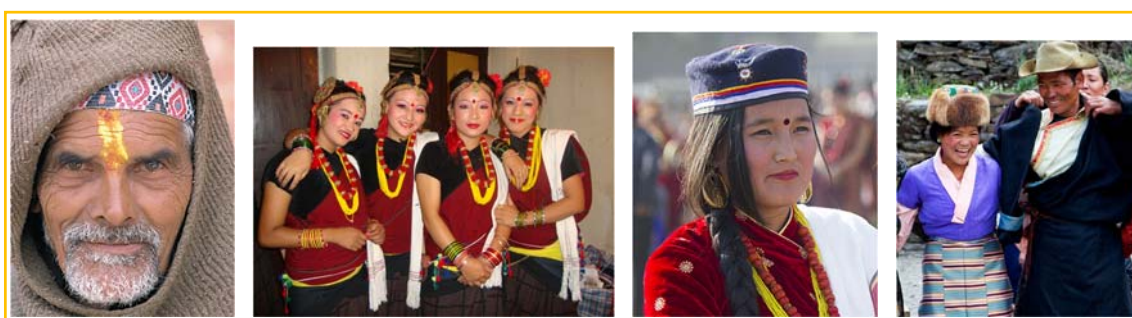


Figura 42. Rajes tradicionales de Brahman, Magar, Tamang y Sherpa, respectivamente. Fuente: google.es

Algunos de los festivales más importantes para los hindús son el Dashain, Tihar, Chhat, Holi, Shiva Ratri, Teej Brata, entre otros. Para los budistas, algunos son el Lhosar, Buddha Jayanti Purnima, Mani Rimdu. Estos días están cargados de rituales, tradiciones, comidas especiales, vestimentas y diversión con amigos y familiares.

La comida también está condicionada por las religiones, castas, regiones geográficas, etc. Uno de los platos estrella de Nepal es el *dal - bhat - tarkari*, que significa arroz, lentejas y verdura. En ocasiones el arroz puede ser sustituido por una pasta de maíz y agua, llamada *dhero*. Se come dos veces al día y a veces puede ir acompañado por carne o *masu* y otras salsas picantes. Este plato se come con la mano derecha. Las dietas son más variadas allá donde existe más variedad de cultivos hortícolas y de cereales. La mayoría de personas mantienen una dieta vegetariana, salvo algunas castas que pueden comer carne, que nunca será de vaca. Algunas castas como los Newar y Brahman no pueden comer cerdo, salvo aquél que se caza de forma salvaje. Otros platos como el *chow - mein* chino o los *momos* newaris, así como carnes muy picantes acompañados de arroz seco aplastado o *chyura*. Toda la comida contiene grandes cantidades de especias o *masala* y también picante o *piro*.

Agricultura y paisaje

El Gobierno de Nepal reconoce la importancia de la agricultura en la perspectiva del Plan de Perspectiva de la Agricultura, la Política Agrícola de Nepal y el Plan Provisional para tres años, llevado a cabo en 2010. Sin embargo, el desarrollo institucional durante varias décadas ha provocado un sistema confuso que sufre de inestabilidad e incertidumbre. Para poder alcanzar

los objetivos establecidos en los planes de futuro, requerirá la reforma y el refuerzo del sistema de investigación agrícola para superar el sistema en cuatro ámbitos: la baja productividad, la baja competitividad, la pobreza y la inseguridad alimentaria y nutricional.

La agricultura en Nepal depende prácticamente en su totalidad del clima, por lo que en los últimos años se ha visto y se ve muy afectado por el cambio climático, el cual es su principal enemigo.

En Nepal, la superficie agrícola es de 4.121 mil hectáreas, mientras que el área forestal ocupa 3.636 mil hectáreas, siendo el resto terreno montañoso (estimación de la FAO, 2014).

Como hemos visto anteriormente, la densidad de la población fue de 180 personas/km². En 1981, era de 102 personas/km² y se consideraba una cifra bastante baja. Sin embargo, el problema es visible cuando la densidad se mide en términos de personas por hectárea de tierra cultivable (es decir, la densidad agrícola). La densidad agrícola en 1981 fue de 6.1 personas por hectárea (o casi 0.2 hectáreas por persona), lo que representa una densidad muy alta, especialmente dado que la tecnología de producción del país permanece en un estado atrasado. La capacidad de Nepal de recuperar más tierras para acomodar a una población en rápido crecimiento ya había alcanzado un umbral máximo.

Desastres naturales

Nepal, al tener una geología frágil y una topografía escarpada, es escenario de grandes desastres naturales, tales como inundaciones, deslizamientos de tierra, terremotos, tormentas de viento, incendios, epidemias, rayos, etc.

Los deslizamientos de tierra y las inundaciones son frecuentes al empezar y durante el monzón, ya que la tierra se encuentra prácticamente seca. Afectan a miles de personas con pérdidas materiales y de vidas, así como la obligación de desalojar la zona.

En verano de 2017 tuvo lugar los últimos derrumbes e inundaciones fuertes que hubo a causa de un monzón más fuerte de lo habitual, afectando a 1,7 millones de personas. Expertos culpan de este suceso al cambio climático. Problemas de abastecimiento se verán debido a la pérdida de cosechas.

Debido a la colisión del continente indio con el sur del Tíbet hace millones de años, las placas aún siguen moviéndose hacia arriba, a un ritmo de dos metros por siglo. Este movimiento crea presión dentro de la Tierra que solo puede liberar en forma de terremoto. Los terremotos con más de 8 en la escala de Richter se dan aproximadamente cada 80 años.

El 25 de abril de 2015 tuvo lugar el último terremoto de magnitud 7,6 en la escala de Richter que provocó en Nepal el mayor desastre natural vivido en 80 años. Provocó más de 9.000 víctimas mortales y 22.300 heridos, además de inmensas pérdidas materiales. El terremoto agravó la degradación ambiental que sufre Nepal. El ex - jefe de Autoridad Nacional para la Reconstrucción (NRA), Govind Raj Pokharel, expresó su lamento al ver que tras un año no había habido avance en la reconstrucción. Tacha este suceso al haber politizado la reconstrucción.

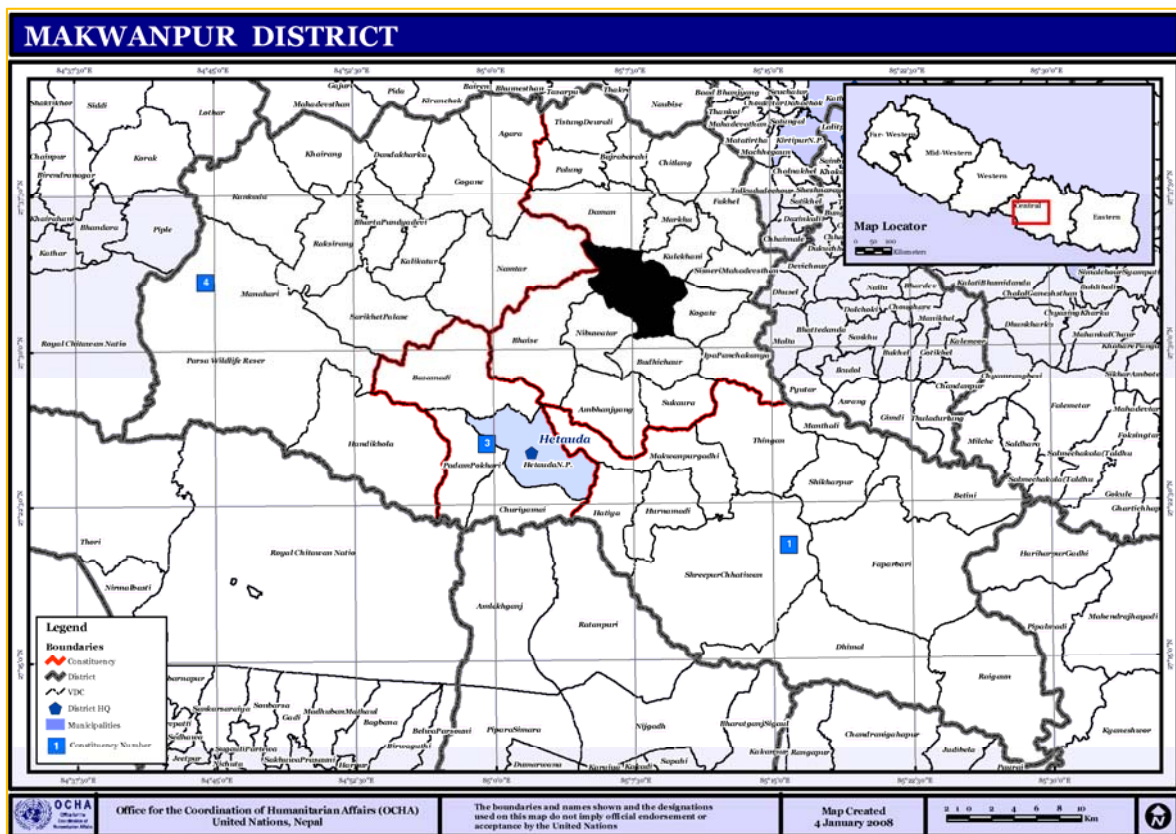
ANEJO III – BHIMPHEDI

Localización geográfica

Bhimphedi, según el nuevo sistema administrativo, está situado en la provincia número 3, en el distrito de Makwanpur, región central de Narayani, con Hetauda como capital y Bhimphedi como *Gaunpalika*. La nueva unidad territorial es más grande que las anteriores VDC (*Village Development Committee*) y pasa a sustituirlas. Así, el nuevo Bhimphedi *Gaunpalika* abarca los siguientes VDC y que también podemos ver en la Figura 43 y la Figura 44.

- VDC Namtar (medio VDC)
- VDC Bhaire (todo)
- VDC Nibuwatar (todo)
- VDC Ipa – Panchakanya (todo)
- VDC Kogate (todo)
- VDC Bhimphedi (todo)

Figura 43. Mapa donde se refleja la nueva reagrupación de los antiguos VDC en el nuevo Bhimphedi Gaunpalika. Bhimphedi se encuentra de color negro. Fuente: wikipedia.org.



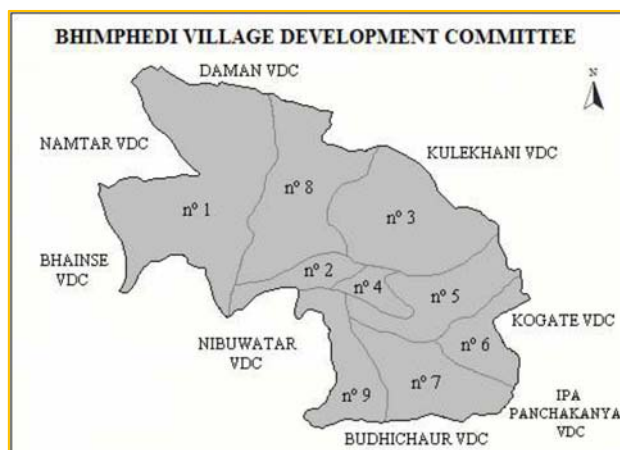


Figura 44. Mapa antiguo de los VDC que ahora forma parte del nuevo Bhimphedi Gaunpalika. Fuente: Cristià, 2007.

Dentro del nuevo Bhimphedi hay una nueva numeración de los wards y cada uno de ellos es más grande que antes. Actualmente, Bhimphedi se reagrupa en dos wards:

- Ward 5, que incluye Suping (antiguo ward 7), Damar (antiguo ward 6), Solo Vanjyang (antiguo ward 5), Chabeli (antiguo ward 5) y Jayamire (antiguo ward 9).
- Ward 6, que incluye Dhorsing (antiguo ward 1), Jurkhet (antiguo ward 8), Bhimphedi Bazaar (antiguo ward 2), Urlanghari (antiguo ward 3), y Targaun (antiguo ward 4).

Lamentablemente, no existen mapas de la actual distribución del Bhimphedi *Gaunpalika*.

Las coordenadas geográficas de Bhimphedi son 27° 32' 45,3" N y 85° 08' 13,2" E, situada a unos 60 Km al sur – oeste de Katmandú y 20 km al norte de Hetauda.

Se trata de un pueblo situado en las montañas del Mahabharata, a unos 1.115 metros de altitud y al fondo de un valle por el que pasan dos ríos, el Lamo Khola por el norte y el Rapati Khola por el sur.

En la siguiente Figura 45, podemos apreciar la altura de los alrededores en metros, los dos ríos que forman el valle, así como algunos de los antiguos wards, entre otra información geológica.

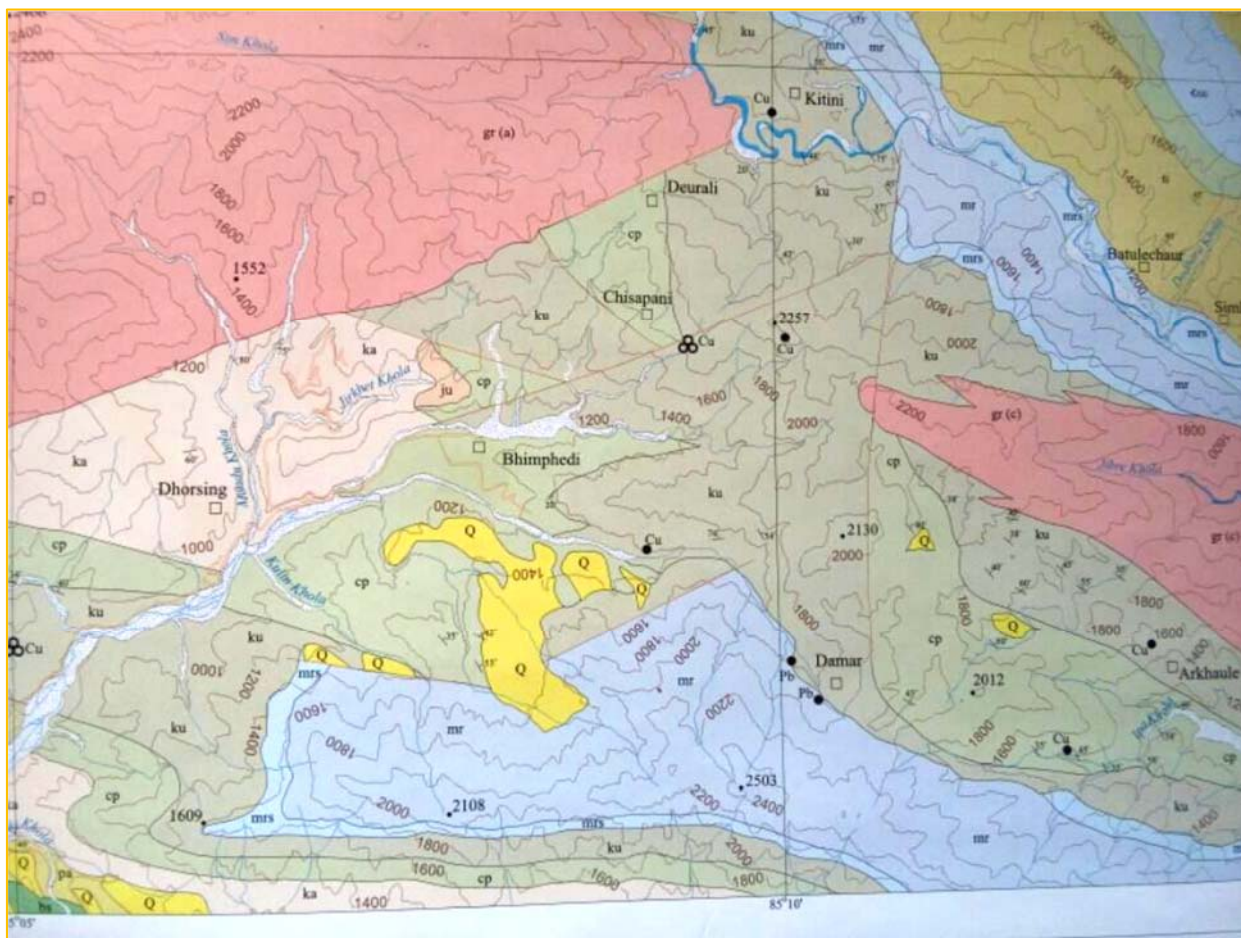


Figura 45. Localización geológica de Bhimphedi. Fuente: Zhuk, 2010.

Historia

Este pequeño pueblo esconde detrás una gran e importante historia. Hasta el año 1956, esta villa funcionaba como uno de los pocos puertos de la carretera que atravesaba el Mahabharata en dirección a Katmandú desde la India. Se trataba, pues, de unos de los pueblos de paso principales por dónde pasaba toda la mercadería procedente de la India. Este hecho hizo que Bhimphedi fuera capital del distrito de Makawanpur antes que Hetauda.

El primer automóvil que llegó al país (un Rolls Royce del Rey Mahendra) pasó por Bhimphedi *Bazaar* sobre las espaldas de sus porteadores, cual procesión de Semana Santa.

En esta concurrida época de viajeros, destacaban algunos miembros de la dinastía Rana. Actualmente todavía se observan algunas construcciones de la época, tales como palacetes (situados en la prisión y el orfanato (Figura 46), el actual Centro de Salud (antiguamente el segundo hospital más importante de Nepal), la Escuela Pública Mahendra, el edificio del Banco, el orfanato, la Casa de los Elefantes (*Hatti Sar*) y la mayor parte de las tiendas del *Bazaar*. El estilo arquitectónico siguió la línea *newar*: paredes de ladrillos con vigas de madera muy trabajadas.



Figura 46. Edificio de la Realeza situado en el recinto de Balmandir. Fuente: propia.

La familia Rana viajaba de Bhimphedi hasta Chitwan (situada al sur del país) en elefante, de ahí que exista la Casa de los Elefantes que era una especie de establo y que actualmente se considera un museo de sillas de montar los elefantes que se usaban en la época. Para poder visitarlo es necesario pedir la llave al vecino que las guarda.

El sistema de agua canalizada y de fuentes que transcurre a lo largo del pueblo, así como los depósitos de reserva de agua para la época seca, fue creado durante la dinastía Rana.

De lo más destacado de la época fueron los *Bazaars* o mercados, formado por un seguido de tiendas *newars* situadas a lo largo de la carretera principal y que antaño fueron importantes negocios con grandes beneficios.

A día de hoy, esta población perdió su punto estratégico debido a la construcción de la carretera de Bhainse – Katmandú y el posterior traslado de la capital del distrito a Hetauda. Estos hechos provocan que ya no resulte ser una localización tan importante y que hubiera un declive de la economía del lugar. Esta situación también llevó a la población a explotar la montaña de la zona noroeste del Mahabarat para poder utilizarla como cultivos en detrimento del bosque. Este antiguo bosque, lleno de flora y fauna, ha ido desapareciendo para dar lugar a zonas de cultivo. La deforestación, que también tiene lugar para poder alimentar a los animales con sus hojas y para hacer fuego con sus ramas, agrava los problemas de desprendimientos de tierras provocadas por las lluvias monzónicas, las cuales hicieron desaparecer algunos núcleos de la población y que afectaron gravemente las comunicaciones por la carretera hacia Hetauda. Ni las autoridades ni el gobierno central tomaron iniciativas para evitar esta degradación del ecosistema y crear una salida sostenible para la región.

Demografía

Según el último censo oficial de la población de Bhimphedi publicado en el “*National Population and Housing Census 2011*” y realizado por el Gobierno de Nepal, la población en ese año fue de 5.440 personas. Este número concuerda aproximadamente con el ofrecido por el Ayuntamiento de Bhimphedi que fue de 5.568 personas.

El 46% de la población son hombres, mientras que el 54% son mujeres. La mayor parte de la población la representan los y las jóvenes de entre 10 y 19 años.

Vivienda

Existen varios tipos de construcción en la localidad. Muchas veces las diferencias radican en la casta y/o religión de la familia y de su localización en el pueblo.

La mayoría construye edificios de una planta mayoritariamente (aunque también hay de dos e incluso alguna de tres), con ladrillos y cemento. La suelen construir los propios miembros de la familia con algún personal contratado. Cuando la construcción es más elaborada o se dispone de más dinero, la mano de obra india resulta mucho más rentable ya que “trabajan más y comen menos” según palabras de nepalís. Otro método de construcción es el de *dhunga mato*, que en nepalí quiere decir de barro y piedra.

En el interior, casi todas las casas se dividen de la misma manera: un salón – comedor – dormitorio, una cocina y un lavabo. Estos dos últimos suelen estar apartados del primer habitáculo e incluso puede ser una construcción individual a la que se accede saliendo de la casa. La cocina muchas veces es una estructura de barro en la que se cocina con leña (Figura 47). Situada en el interior de la casa, puede ser muy perjudicial para la salud. Cuando las familias son muy pobres, un mismo habitáculo sirve para todo e incluso pueden no tener un lavabo. El estilo de lavabo principal es el de letrina con placa turca.



Figura 47. Típica cocina a leña situada en el interior del hogar. Fuente: propia.

La mayoría de la vida en familia y en comunidad se realiza en los patios al aire libre, donde pocas veces falta un fuego en invierno y siempre con alguna *mura* (asientos individuales más

bien bajitos) de más para los posibles invitados. Las puertas de una casa suelen permanecer abiertas durante el día en esta localidad. Para entrar en las casas, es imprescindible acceder sin zapatos.

El estado de casi todas las casas es precario, con grietas, instalaciones eléctricas y de agua caseras, con mucho polvo y algunas sin terminar.

Después de los terremotos ocurridos en abril y mayo de 2015, muchos de los vecinos se quedaron sin hogar, teniendo que desplazarse a campamentos o construirlos ahí mismo. A partir de este hecho, la ONG Amics del Nepal junto con las organizaciones Base – A y CCD – UPC, crearon el proyecto AWASUKA. En dicha colaboración, se desarrolla el “Programa de mejora del hábitat y reconstrucción antisísmica” de habitantes del pueblo de Bhimphedi. El programa se lleva a cabo bajo el nombre de AWASUKA, *Aawaas Sudhar Karyakram*, en nepalí: programa de mejora del hábitat.

Infraestructuras principales

De la administración

Oficina del *Gaunpalika*

Aún conocido como el *Village Development Committee* es desde donde se administra todo el pueblo de Bhimphedi. Dispone de una oficina en Bhimphedi Bajar y de un edificio en el camino hacia Simaltar. En el segundo edificio es donde se pudo realizar la entrevista con el Alcalde.

Oficina de Agricultura y Ganadería

La oficina se encuentra en la calle principal de Bhimphedi Bajar. Abrió después de las últimas elecciones en 2045 (año nepalí) coordinado con el *Gaunpalika*. Su principal función es la de intentar mejorar los cultivos de los habitantes mediante el uso de nuevas variedades y practicando cursos de lo que a los agricultores les motive. Cada mes realizan unas reuniones en las que cada agricultor expresa su inquietud o problema y se resuelve en ese mismo momento.

También se les proporciona fitosanitarios a los agricultores pero éstos muchas veces no saben lo que se les está dando. Se prevé que en los siguientes años el gobierno les facilite tractores, invernaderos, goteros, etc. Todos estos servicios al 50% de su precio original son posibles si te haces socio.

Bancos

Existe el *Agriculture Development Bank* y otras sucursales más. Recientemente fue construida una sucursal de ATM en la que se podrá sacar dinero con tarjeta de crédito. La mayoría se

encuentran también en Bhimphedi Bajar y el resto de oficinas forman parte de segundos pisos de casas particulares en los barrios de Targaun y Chabeli.

En general, la mayoría de la gente en Bhimphedi no dispone del suficiente dinero como para poder ahorrarlo o guardarlo en una cuenta bancaria, además, los préstamos que ofrecen tienen un mayor interés (12 – 17%) que no las cooperativas agrarias o de mujeres.

Lechería

Se encuentra en Bhimphedi Bajar y está coordinada con la central lechera de Hetauda, la cual recoge la leche que los agricultores de Bhimphedi suministran a este centro. La mayor parte de la leche proviene de Suping y es el resultado de mezclar leche de vaca y de búfala.

A primera hora de cada mañana podemos ver cómo los habitantes cargan sus botellas de plástico vacías, cubos, ollas, etc. y van a éste punto a recoger la leche para ese día.

Museo de los elefantes

Se trata de una gran nave que antaño fue el establo para los elefantes que usaban los Reyes. Actualmente, es considerado un museo de las sillas que se usaban para montar estos animales. Para poder acceder has de contactar con el vecino que posee las llaves.

En los alrededores de la nave, podemos encontrar un seguido de casas provisionales que fueron dadas a habitantes que han perdido la suya debido a los deslizamientos de tierra. El terreno que lo rodea en terreno no cultivado, solo habiendo campo y unos enormes árboles de lichi.

Servicios principales

Comisaría de policía

Se encuentra en la calle principal de Bhimphedi Bajar. En principio, se encargan de mantener el orden en la población civil. Su uniforme es azul marino. Durante la época de elecciones muchos habitantes de Bhimphedi son contratados como policías “extra” que van patrullando por el pueblo con palos en la mano. Los Jeep que van en dirección a Hetauda o Katmandú han de parar obligatoriamente delante de dicha comisaría y enseñar sus papeles del vehículo y hacia dónde van.

Escuelas

Hay dos escuelas principales en Bhimphedi, la *Bhim Aadhar Community School* que es privada y se encuentra en la calle principal de Bhimphedi Bajar y la *Shree Mahendra School* que es

pública y donde la mayoría de los niños acuden. A estas escuelas vienen niños de todas partes de Bhimphedi, por lo que a veces han de caminar horas por la montaña hasta llegar.

Servicios sanitarios

En la calle principal se ubica el Centro de Salud de Bhimphedi y alrededores. Dicho servicio no consta con un médico permanente, sino que muchas veces el que atiende son farmacéuticos/as o enfermeras/os. Para poder ser atendido es necesario pagar 5 NPR (= 0,04€) para una ficha con tus datos.

Con la receta que te dé el médico, acudes a la farmacia más próxima y te compras el medicamento.

Cooperativas

Cooperativa de mujeres

La cooperativa de mujeres se inició en el distrito de Makwanpur sobre el año 2000 gracias a un proyecto impulsado por la ONG “Plan Internacional”, con el fin de fomentar el derecho de las mujeres. A día de hoy están relacionadas con dicha ONG pero ya no trabajan conjuntamente.

Actualmente, adquiere el nombre de *Shree Mahila Jagriti Savind and Credit Cooperative* o también como *Woman Studying Community Centre*. Tienen cedido un local donde pueden hacer sus reuniones.

Para ser miembro de la Cooperativa, tienes que ser mayor de 25 años o tener la *Citizen Card*, vivir en Bhimphedi, colaborar con las actividades y pagos mensuales y asistir a las reuniones. Se dedican básicamente a conceder préstamos, sobre todo destinados a la agricultura y la ganadería.

Cooperativas agrícolas

Existen un gran número de Cooperativas Agrícolas en Bhimphedi, prácticamente una por barrio. Se trata de pequeñas Cooperativas que están asociadas a la Oficina de Agricultura y que la forman parte los propios agricultores de la zona.

Entre las principales funciones se encuentra la de ofrecer productos, semillas, herramientas, etc. a mitad de precio. En ocasiones, la Cooperativa puede disponer de un tractor que usan entre todos aportando una pequeña cantidad de dinero.

Amics del Nepal

Amics del Nepal es una ONG que, desde 1995, trabaja activamente en la mejora de la calidad de vida de los colectivos más desfavorecidos de Nepal. En el año 2007 Amics del Nepal pasó a gestionar el orfanato de Balmandir, hasta entonces propiedad de la *Nepal Children Organization* fundado en 2001.

El centro dispone de una hectárea de terreno, incluidos los edificios donde se alojan los niños, un comedor – cocina, una zona de lavar y tender la ropa, lavabos exteriores, un huerto, un jardín, la oficina, la sala de ordenadores y uno de los edificios donde se alojaban los Rana cuando descasaban en Bhimphedi, que se utiliza para el almacenaje de herramientas para el huerto.

Un personal fijo de cinco personas y un ir y venir continuo de voluntarios cuidan del bienestar de los treinta niños y niñas que viven en este orfanato.

Mediante la casa de acogida, Amics del Nepal también realiza otros proyectos sociales y ambientales con el fin de mejorar el desarrollo sostenible e igualitario del pueblo.

Otros establecimientos

Alimentación

Existen por todas partes, siendo el punto donde más hay en la carretera principal en el centro del pueblo. Normalmente, una tienda no sólo se dedica a la venta de una cosa en concreto, sino que se venden varias, por lo que las tiendas donde se pueden comprar alimentos se pueden comprar varias cosas más de primera necesidad.

Los alimentos se suelen disponer a granel y el dueño de la tienda te lo pesa con una balanza. Esto se hace sobre todo con legumbres, sal, lentejas, especias, etc. Lo que hayas comprado normalmente te lo llevas en un recipiente que hayas traído de casa o en bolsas de plástico.

En el centro del pueblo hay cuatro fruterías y verdulerías muy pequeñas y con poca cantidad de productos. También hay tres carnicerías que te cortan la carne de pollo, búfala o cabra como quieras. Normalmente suele ser mejor reservar tu carne antes de ir a comprarla. Las condiciones salubres suelen ser muy bajas.

Hay muchos establecimientos también, donde te cocinan los platos más típicos. Cada uno lo hace a su manera en cuanto a ingredientes y presentación. Muchas veces estos establecimientos forman parte del patio delantero de las casas.

Hoteles

Existen varios hoteles en el pequeño pueblo de Bhimphedi. Esto se debe a que este pueblo atrae a una gran masa de personas que vienen a visitar a los presos de la cárcel, así como voluntarios que vienen por diferentes razones.

Están repartidas por todo el centro del pueblo y su precio por noche puede variar entre las 500 ó 1000 NPR (=3,89€ ó = 7,77€). Pocas de ellas tendrán ducha con agua caliente, lavabo tipo europeo y cocina particular.

Molino de aceite

Se trata de un molino el cual tiene una prensa manual de hace más de 150 años (Figura 48). El propietario lo heredó de sus antepasados y ahora se utiliza de forma común. Muchos vecinos vienen de muchas partes del pueblo para que conviertan en aceite sus granos a un precio asequible de 3 NPR (= 0,02 €) por kilo de cereal. El proceso de elaboración del aceite se compone de los siguientes pasos

- Moler el grano no muy fino.
- Tostarlo manualmente en una especie de estructura de piedra que se calienta gracias a un horno a leña situado en el inferior.
- Se pone el grano tostado en unas mallas.
- Se pone la malla dentro de la prensa y se prensa hasta que ésta suelte todo el aceite.

Se puede llegar a producir unos 25 litros de aceite por hora.

También se fabrica harina con una maquinaria que es relativamente nueva que puede producir 25 kg de harina en una hora.



*Figura 48. Molino; empleado tostando los granos de mostaza molidos; prensa manual; y resultado del aceite.
Fuente: propia.*

Papelería

Existe una papelería de la familia Pradhan que está situada en la calle principal, cercana al colegio. Allí se venden libretas, hojas, bolígrafos, rotuladores y todo lo necesario para la vida escolar.

Prisión

En Bhimphedi se sitúa la cárcel del distrito de Makwanpur casi al final del pueblo y adyacente al orfanato. Hay una gran cantidad de presos, algunos siendo peligrosos. Algunos altercados han sucedido pero nunca han afectado a la población.

Policías y sus familiares viven dentro del recinto, delimitado por un gran muro y protegido con pinchos.

Templos

Para la religión hindú, Bhimphedi consta del Templo al Dios Sanuman, el Templo de Ganesh y de Bhimsen, así como numerosos pequeños Templos que se encuentran en el camino.

Talleres de costura

Existen dos tiendas en Bhimphedi dónde se puede comprar diferentes diseños de telas. Una vez adquieres el trozo de tela, puedes acudir a los diferentes modistas que hay para que cosa la prenda deseada. En aproximadamente una semana puede tener tu nueva prenda de vestir.

Suministro de energía y agua potable

Bhimphedi goza de tener la central hidroeléctrica más importante del país, situada entre el camino de Bhimphedi a Hetauda. Se accede mediante un túnel subterráneo y su máximo funcionamiento es durante la época de lluvias. A lo largo de un tubo de grandes dimensiones, el agua llega a la central desde la presa de Kulekhani (vigilada por el ejército donde están prohibidas las fotografías), Indra Sarowar. La existencia de la central hidroeléctrica provoca que prácticamente no haya cortes de luz.

Para la instalación eléctrica, es necesario avisar a la compañía y en dos o tres meses pueden realizar la instalación. Como en casi todas las gestiones en Nepal, puedes obtenerla más rápidamente si el encargado de realizarla es un conocido. Dicha instalación conlleva un coste de 80 NPR (= 0,62€).

Existen dos filtros instalados en el río que suministra al pueblo de Bhimphedi. Ambas son antiguas y rudimentarias, prácticamente solo filtran hojas, arena, etc. El agua es dirigida hacia un tanque de almacenamiento de unos 20.000 litros. Canalizar el agua hacia las casas puede ser una gran hazaña. Al haber filtros tan rudimentarios, el agua que se ingiere es susceptible a contener patógenos que sobre todo afectan al sistema gastrointestinal. Las fosas sépticas de las letrinas están construidas con piedra seca directo sobre la tierra, lo que puede provocar infiltraciones de las aguas grises hacia el subsuelo, lo que puede conllevar a la contaminación de las aguas subterráneas que después se usa para el consumo humano. Este hecho provoca muchas veces patologías que, como mínimo, afectan al sistema digestivo.

Como pocos vecinos tienen acceso directo al agua, suelen beber el agua que pasa un proceso de potabilización pero que no todos se pueden permitir en sus hogares. La tienda de Anil

(nombre del entrañable dueño) es uno de ellos, y muchos vecinos van a comprar su agua. Otra opción es la de beber agua de botella, que tiene un coste de 25 NPR (= 0,19€) habitualmente. Aun así, las familias más pobres no tienen siquiera acceso directo al agua en sus casas y se ven obligadas a ir a buscar a fuentes que hay por el camino. Algunas veces, conectan una manguera a dichas fuentes para hacer llegar el agua a sus casas. Los que tienen agua corriente en casa, pagan una cuota mensual de 59 NPR (= 0,46€) presencialmente en una oficina situada en el centro del pueblo.

Según el *Bhimphedi Health Report* llevado a cabo en el año 2013 por tres estudiantes de medicina donde se estudiaron, entre otras cosas, las principales patologías de muchos de los usuarios del Centro de Salud de Bhimphedi, el 14,90% de las patologías se encuentran en el sistema digestivo. Algunas de las patologías, de más a menos comunes, son: gusanos intestinales, diarreas, dolor abdominal, gastritis e ictericia.

Desplazamientos y comunicación

Actualmente el acceso a Bhimphedi desde Katmandú (y viceversa) se realiza mediante Jeep a través de las carreteras forestales de Phakel y la de Sisneri. Suele ser habitual que los conductores cojan la carretera de Sisneri por un tema de permisos, tardando unas tres horas y media aproximadamente donde el precio habitual suele ser de 400 NPR (= 3,11€).

La carretera que une Hetauda con Bhimphedi es muy antigua. Entre los años 1865 y 1870 el ejército nepalí construyó a lo largo de su trayecto diversos puentes que cruzan el río Rapati. Por esta carretera de unos 23 km, se puede acceder en Jeep, autobús local y vehículos propios. El más habitual suele ser el autobús local, costando unas 50 NPR (= 0,39€) y tardando aproximadamente una hora y media. Desde Hetauda se puede acceder a la autopista Tribhuvan Rajpath que comunica con Katmandú.



Figura 49. Estación de autobuses de Hetauda. Fuente: propia.

El estado de las carreteras es precario, puesto que la mayoría están sin asfaltar y no existe ningún método de retención en caso de accidente hacia el precipicio, ni tampoco ninguna

señal de tráfico ni iluminación. No hay prácticamente leyes y la manera de comunicarse entre los vehículos, especialmente en giros cerrados, es mediante el uso del claxon. Eventualmente, las carreteras quedan cerradas debido a desprendimientos de piedras sobre éstas.

Debido a los precios del Jeep, muchos habitantes de Bhimphedi jamás han salido del pueblo o, como mucho, se han desplazado hasta Hetauda.

El desplazamiento interno en el pueblo de Bhimphedi se realiza mediante una red de senderos montañosos que comunican prácticamente todos los barrios. Existen calles asfaltadas o medianamente arregladas, por donde también pueden circular vehículos privados, sobretodo motocicletas.

En el centro de Bhimphedi hay una oficina de correos des de la que se pueden enviar paquetes, cartas y postales. Así como realizar llamadas con el teléfono que hay.

El acceso a Internet es privado y recae en las posibilidades económicas de cada familia.

Hábitos alimenticios

En Bhimphedi (y todo Nepal) se sigue un horario alimenticio muy diferente al nuestro. Ellos tienen dos comidas fuertes que se realizan a las 11:00 o 12:00 del mediodía y a las 19:00 o 20:00 de la noche, aproximadamente. En ellas, es habitual comer el plato principal que es el *dal bhat* o lentejas y arroz en español y que se come con las manos. Se trata de arroz blanco acompañado por una sopa de lentejas. Quien se lo puede permitir, también añade *tarkari* o verduras y *masu* o carne (de pollo o búfala comúnmente). Toda la comida, excepto el arroz, está muy condimentada con *masala* y otras muchas especies como el comino, jengibre, clavo, cilantro... etc. y todo se encuentra muy picante debido al *kursani* o chili, tanto en polvo como fresco. En ocasiones, también se acompaña el plato con *pickle*, una especie de salsa que se puede hacer de diferentes formas y con diferentes ingredientes, pero siempre muy picante.

Las familias pobres, sin embargo, suelen alimentarse de *thero*, que es como un puré hecho a base de agua y harina de maíz y que también puede ir acompañado de las verduras y carne que dispongas. De todas formas, muchas familias lo comen porque simplemente les gusta cambiar de alimento de vez en cuando.

El consumo de carne viene muy influenciado por la religión y casta a la que pertenezcas. Por ejemplo, los Newar no pueden comer cerdo (solo el salvaje), los Brahman sólo pueden comer carne de cabra y los Magar pueden comer cualquier carne. Eso sí, nunca será carne de vaca.

Las horas entre estos dos grandes platos, los habitantes pueden comer varios platos que se pueden hacer en casa o consumir en los bares, como hemos visto anteriormente. Los *momos*, que es uno de los platos estrella de Nepal, son unas empanadillas hechas al vapor o fritas, de harina y agua y rellenas de carne o verduras. Pueden ir acompañadas de una sopa picante. El *chow – mein* o fideos de trigo acompañados de verduras y carne o huevo ocasionalmente. El *chow – chow*, que es como el plato anterior, pero se puede comer directamente de la bolsa (crudo) o hacerlo en forma de sopa. Los niños y jóvenes, suelen comer *chakpotei* y *paanipuri*, que se trata de una mezcla de muchos ingredientes, entre ellos arroz inflado y verduras frescas

y con mucho chili verde. También tenemos la *chhura* (arroz seco aplastado), *roti*, *fulauda*, *samosa*, *aluchop*, etc. De todas formas, como en la localidad casi todos se conocen, puedes acabar pidiendo “lo que te dé la gana” siempre y cuando se dispongan de los ingredientes.

Los platos dulces no suelen ser elaborados, sino que existe mucha bollería industrial que casi toda tiene el mismo sabor. La leche llega por la mañana y cada uno se abastece con lo que necesite. Muchas familias pobres no pueden permitírselo. A todas horas, los habitantes del pueblo toman *khalo chiya* o té negro o *dut chiya* o té con leche, sobre todo en las primeras horas de la mañana, en las que se pueden tomar dos o tres seguidos.

La bebida alcohólica por excelencia es el *rocsy*, siendo el de mejor calidad el que se produce con mijo. Suele producirse para el autoconsumo o para la venta. Para la elaboración del *rocsy* es necesario un recipiente especial de cuatro piezas, normalmente todas de cerámica excepto el recipiente que está en contacto con el fuego que es de metal. En ese recipiente se pone el mijo, un ingrediente activador y especias (cardamomo, clavo, canela, etc.) y se lleva a ebullición. Cuando ya ha hervido, se van colocando los siguientes recipientes. La forma en que se colocan los recipientes y gracias a la adición de agua fría (que se cambia unas siete veces), permite que el vapor suba para arriba y se condense cayendo el líquido dentro de otro recipiente. Se embotella y se guarda para consumir. Normalmente, unos 3 kg de mijo producen 5 botellas de *rocsy* donde cada una tienen un coste aproximado de 100 NPR (= 0,78 €) (Cristià, 2007).



Figura 50. Recipientes en los cuales se fabrica el rocsy. Fuente: propia.

Fuentes de trabajo principales

La mayoría de la población de Bhimphedi se dedica al sector primario (60%), especialmente las mujeres de la familia. En segundo puesto y a una larga distancia, se encuentra el sector terciario, que incluye servicios, comercio, enseñanza, mano de obra contratada y otros.

Se practica una agricultura de subsistencia, vendiéndose aquello que sobra una vez alimentada la familia. En pocas ocasiones los cultivos se destinan a la venta o a la fabricación de otros productos (como el *rocsy*, aceite de mostaza, harina de maíz, etc.). Este hecho provoca que, mayoritariamente los hombres, se tengan que dedicar a otro trabajo que de unos ingresos extra. Este trabajo extra suele ser el de constructor, electricista, pintor, etc. es decir, un trabajo asalariado.

Debido a la falta de trabajo en el pueblo, la mayoría de la población joven está migrando hacia países como Qatar, Arabia Saudí, Kuwait, etc. donde se le facilita la entrada al país y pueden tener un trabajo con un salario medianamente digno.

Algunos miembros de la población también tienen pequeñas tiendas donde se vende un poco de todo: té negro o con leche, platos caseros o procesados tipo snack, dulces, alcohol, tabaco, pilas, tarjetas para recargar el móvil, etc. y todo lo que puedas pedir, seguramente te lo consigas. También existen costureros, tienda de telas, papelería, peluquería y frutería/verdulería. La mayoría de estos negocios se encuentran formando parte de la propia casa o adyacente a ella. Las familias más pobres comparten mesa con los comensales e incluso pueden llegar a dormir dentro de éste. Las familias con más dinero suelen construir edificios que destinan para alquilar habitaciones a los forasteros, visitantes y voluntarios que haya en el pueblo.

Cuando el nivel de estudios es más elevado o alguien de la familia te posiciona, existen puestos de trabajo como el de médico, enfermero, farmacéutico, carnicería, policía, conductor de autobuses o Jeep, en la cárcel, en el orfanato, cargos en el Ayuntamiento o entidades estatales (oficina de agricultura, de ganadería, etc.), entre otros.

Actualmente existe una falta de creatividad y emprendeduría debido a la falta de acceso a nuevas ideas y a que si alguien tiene alguna nueva idea, todo el mundo la copia y al final acaba siendo un fracaso.

Familia y posición de la mujer

La estructura familiar es patriarcal. Habitualmente una familia común es formada por un matrimonio con hijos y los padres del marido, ya que al casarse, la mujer abandona su casa para vivir en la del marido con su familia. Aún existen los matrimonios por conveniencia y muchas veces se casa a menores de edad.

Sobre la mujer recae la mayoría de la responsabilidad familiar, como es criar a los hijos, hacer las tareas de la casa, cocinar y trabajar en el campo. Son acertadamente el motor de la sociedad. Ante esta situación de desigualdad, muchas mujeres se ven obligadas por la familia a no asistir al colegio o a trabajar por el deber que se les ha atribuido de cuidar tanto de la familia como del hogar.



Figura 51. Mujer bateando el niño. Fuente: propia.

Algunas mujeres se organizan y forman, con la ayuda de la ONG Plan Internacional, una Cooperativa de mujeres llamada *Shree Mahila Jagriti*, donde pueden reunirse y hablar sobre los temas que más les preocupan. También se proporcionan créditos y ayudas sobre todo para la agricultura.

Lengua y religión

Existen, como mínimo, trece castas diferentes en la pequeña localidad. Podemos localizar a los Newar en Bazaar, los Brahman en Suping, a los Magar en Jayamire y a los Tamang en el resto del pueblo, así como otros grupos étnicos repartidos, siendo estos cuatro los más importantes. También existen familias Cristianas que se les tiene un poco al margen de la comunidad.

En el año 2011, el 43% de la población la representan los Tamang, seguidos por el 21% que representan los Magar y el 13% de Brahman. El 72% de la población a partir de los 5 años puede leer y escribir, siendo mayoritaria la lengua Nepali y la Tamang.

Economía

La economía de las familias es básicamente agrícola y de subsistencia y no resulta una fuente de manutención durante todo el año. Otras familias, en menor proporción, se dedican al comercio. Pequeños establecimientos donde se vende de todo un poco. Las ganancias no son muy grandes. Por último, el trabajo asalariado representado por empleos públicos básicamente, ya que no existen prácticamente entidades privadas.

Actualmente, la economía de Bhimphedi la mueven básicamente la cantidad de voluntarios que vienen, visitantes de los presos y visitantes en general, así como aquellas personas que vuelven de trabajar en países extranjeros.

Agricultura

En Bhimphedi, la gran mayoría de la población se dedica a la agricultura de subsistencia, donde pocas veces la producción llegará para su venta. Pocos se dedicarán exclusivamente a la agricultura para vender.

No se dispone de un censo agrario oficial o de otro tipo de estadísticas en las que se pueda observar la superficie agraria y distribución de los cultivos que se conrean o del régimen de tenencia. En general, las parcelas de la población de Bhimphedi suelen ser inferiores a la media hectárea, incluso inferiores a un cuarto de hectárea. Además, existen diferentes medidas de la superficie, que, por alguna razón, se usa una o la otra. La relación de las diferentes unidades de medida es la siguiente:

$$1 \text{ ha} = 13,3 \text{ hal} = 30 \text{ gattha} = 20 \text{ ropani} = 1,6 \text{ bigha}$$

Muchas veces los terrenos se encuentran repartidos en diferentes zonas, teniendo que desplazarse. Otras veces las parcelas se encuentran en situaciones geográficas difíciles, por ejemplo con pendiente o repartidas en terrazas. En el centro de Bhimphedi, las parcelas suelen ser uniformes y amplias, con pequeño desnivel a medida que vamos subiendo en altura, las parcelas son en forma de terraza (Figura 52), algunas con pendientes más violentas que otras.

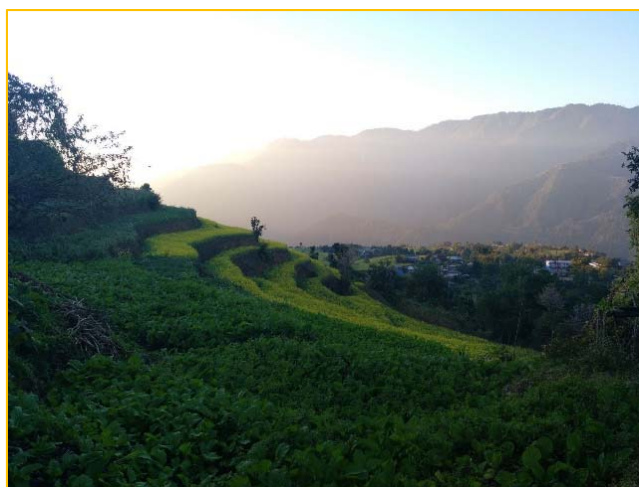


Figura 52. Parcelas situadas en el barrio de Suping en terrazas. Fuente: propia.

La erosión, sobre todo en las parcelas con mayor pendiente, es un grave problema para la agricultura de Bhimphedi.

El tipo de cultivo mayoritario son los extensivos, siendo el más importante el maíz. No se conrea arroz en ninguna parte de Bhimphedi ya que el agua es el factor limitante. Los cultivos hortícolas ocupan menos superficie de terreno que los extensivos. La producción suele ser escasa ya que no se dispone de la cantidad de agua necesaria para obtener buenos resultados.

La rotación de cultivos siempre empieza por el maíz (al empezar la época de lluvias) y puede estar seguida por el mijo, la colza, la mostaza y otros cultivos hortícolas. En ocasiones se encuentra que en una parcela solamente se cultiva el maíz, teniendo el resto del año el terreno en barbecho.

En la Tabla 30 observamos las verduras y frutas más cultivadas y consumidas en el pueblo de Bhimphedi.

Muchas veces los cultivos frutales crecen de forma salvaje, ya que pocos agricultores se dedican a la producción de fruta. Esto se debe a que básicamente no saben cómo atender a las necesidades de los árboles y acaban muriendo o abandonándose.

Tabla 30. Verduras y frutas más comunes cultivadas en Bhimphedi. Fuente: propia

NEPALÍ	CASTELLANO	NEPALÍ	CASTELLANO
<i>Tarkari</i>	Verduras	<i>Fallphol</i>	Frutas
<i>Alu</i>	Patata	<i>Shiau</i>	Manzana
<i>Piach</i>	Cebolla	<i>Aap</i>	Mango
<i>Adhua</i>	Jengibre	<i>Kera</i>	Plátano
<i>Lassum</i>	Ajo	<i>Naspati</i>	Pera – manzana
<i>Gazer</i>	Zanahoria	<i>Suntala</i>	Naranja
<i>Golbera</i>	Tomate	<i>Lichi</i>	Lichi
<i>Mula</i>	Rábano	<i>Avocado</i>	Aguacate
<i>Kursani</i>	Pimiento verde chili	<i>Kagati</i>	Limón
<i>Pharsi</i>	Calabaza	<i>Anar</i>	Granada
<i>Banda</i>	Col	<i>Mewa</i>	Papaya
<i>Phafer</i>		<i>Amla</i>	
<i>Saag</i>	Acelgas		
<i>Iscús</i>			
<i>Farsi</i>	Pepino		
<i>Benta</i>	Berenjena		
<i>Chapi</i>	Ajo tierno		
<i>Kauli</i>	Coliflor		
<i>Tonia</i>	Cilantro		
<i>Simi</i>	Habas		
<i>Bodi</i>	Guisantes		
<i>Patmás</i>	Soja		
	Colza		
<i>Makay</i>	Maíz		
<i>Tori</i>	Mostaza		
<i>Kodo</i>	Mijo		

Los métodos de producción son ancestrales y poco productivos, en muchos casos sin ninguna formación sobre agricultura. La fertilización suele ser de origen orgánico, especialmente en aquellos agricultores que también disponen de animales. El aporte de fertilizantes químicos suele hacerse sin conocer lo que se está aplicando. Lo mismo ocurre con los herbicidas,

fungicidas y pesticidas. El riego es el factor limitante por excelencia, limitando los cultivos, aunque se encuentran zonas en las que se riega por aspersión con éxito. Para preparar el campo no suele haber maquinaria, por lo que se suele usar un arado atado a un ox y una persona que lo guíe.

La recolecta de la cosecha se suele depositar en una especie de canastos de bambú con el que se transporta hasta el lugar de almacenaje. Estos canastos reciben el nombre de *doko* y se cuelgan con la ayuda de una cuerda en la cabeza (Figura 53). También se usa para cargar el compost y transportarlo hacia el terreno, para cargar con hojas del bosque o cargar cualquier tipo de material. Básicamente existen tres tamaños de *doko*, donde puede considerarse que equivalen a 30, 40 y 50 kg y es normalmente la medida que usan para cuantificar la producción (Ejemplo: la producción fue de 50 *doko*).



Figura 53. Mujeres transportando el maíz en dokos. Fuente: nationalgeographic.com

Gestión de residuos

Actualmente no existe ningún sistema de recogida de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) realizada por la el gobierno local. La forma en que los habitantes de Bhimphedi gestionan sus RSM es mediante el abandono, lanzándolo hacia acantilados o zonas cercanas a los ríos, creándose pilas de basura en puntos estratégicos; o mediante la cremación descontrolada (Figura 54), es decir, que cuando los RSM se acumulan en el hogar o negocio, éste se quema en diferentes lugares, como enfrente de la casa, en los bordes de las calles, etc. sin importar el tipo de residuo que sea. Esta situación provoca que haya una gran cantidad de RSM ocupando muchas zonas de tránsito donde son claramente visibles, principalmente una gran cantidad de plásticos. La práctica de la cremación es muy perjudicial, tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente. Los efectos de salud inmediatos y a largo plazo producidos por los contaminantes generados podrían ser:

- Irritación de ojo.
- Irritación del tracto respiratorio y exacerbación del asma.
- Enfisema pulmonar.
- Cáncer.
- Interrupción endocrina.

- Espina bífida.
- Malformaciones y trastornos neuroconductivos.

Los habitantes de zonas rurales suelen ser campesinos y la mayoría de sus RSM son desechos agrícolas, de cocina, alcantarillas y desechos de actividades religiosas y festivos. Este tipo RSM suele reciclarse aplicándolo al compost, ofreciéndolo como alimento al ganado o animales de compañía, etc. Sin embargo, fueron vistos restos de residuos orgánicos en las cenizas de después de la quema de RSM. Este caso se da sobre todo en las zonas donde los habitantes no tienen terreno propio para cultivar ni animales.

Solo se conoce el caso de un hombre que viene al pueblo de Bhimphedi cada tanto en bicicleta. Éste se lleva, sobretodo, botellas de plástico y otros residuos que luego vende.



Figura 54. Zona habitual de desecho de los residuos para su quema incontrolada posterior. Fuente: Ainoa Plaza.

Catástrofes naturales

Existen dos actitudes que interactúan con el medio ambiente y que sería preciso sustituir. La primera, se trata de la deforestación debida a la tala de madera para quemar como medio energético para cocinar y producir calor. La segunda, sería la deforestación y alteración del terreno para ampliar los campos dedicados a la agricultura. Ambas actitudes dan como resultado grandes problemas ambientales, como son las fuertes riadas. El suelo, al encontrarse desnudo y sin raíces, no puede absorber ni retener la cantidad de agua que precipita durante la época de los monzones. Esto provoca grandes y peligrosos deslizamientos de tierra, que han provocado grandes problemas ambientales, incluso vidas humanas a lo largo de la historia de Bhimphedi. En concreto, des de los años cincuenta Bhimphedi tiene el récord de deslizamientos, habiendo ocurrido en 1954, 1978, 1993 y 2013.

La deforestación, la sobreexplotación de las tierras cultivables y la edición de infraestructuras no planificadas son factores que contribuyen a la erosión del suelo, la sedimentación y una mayor vulnerabilidad a las inundaciones. Bhimphedi, por su localización, es el origen de muchas catástrofes naturales que afectan también a los pueblos y ciudades situadas río abajo.

Como en el resto de Nepal, el último terremoto que azotó el país en abril de 2015 también afectó al pueblo de Bhimphedi, provocando el derrumbe de muchas casas y edificios y ninguna vida humana. A día de hoy muchas personas que perdieron sus casas siguen viviendo en casas provisionales, esperando a una ayuda por parte del Gobierno o por parte de AWASUKA.

ANEJO IV – ENTREVISTAS COMPLETAS A LA POBLACIÓN

ENTREVISTA Nº: 1

Ward: **Damar**

UTM: **no**

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Shova Pudasaini**

1.2. Religión/casta: **hindú/bahun**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	32	No	
2	M	38	No	Constructor
3	M	12	Si	
4	F	14	Si	

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **6 ropani, 3 piezas**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Verduras, maíz, mostaza**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **¿?**

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Consumo propio**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **cañerías des del río, a veces para las plantas**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **¿?**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **¿?**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Búfala y cabras**

3.3. ¿Cuántos? **2 hembras y 1 macho, 14**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Leche de las búfalas. Las cabras as vende a veces pero también es para consumo propio.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De hojas traídas de la jungla y la búfala de kudo (agua + paja de arroz + sal)**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

4.1. Para los animales **Dep**

4.3. Para cocinar con

4.4. Tirar al suelo

4.2. Al compost **Dep**

fuego **Con** las

4.5. Otros

panochas

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Método tradicional**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Sí, sino las cosas quedan pequeñas**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lazo de las cabras y búfalas. Paja de maíz y otros.**
- 6.4. ¿Algún material especial? **Hojas secas, verduras pasadas y basura de la casa.**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Sí**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al principio - medio**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al principio - medio**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Sí**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **Lo deja dos meses**
- 6.13. ¿Necesita comprar más compost? **¿?**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Urea de Hetauda o Bhimphedi**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Por qué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **100 doko/2 ropani**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Una**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Primero hecha el compost y un mes después el maíz**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Lo hecha a la tierra y luego la prepara.**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No mucho.**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Sí, me pregunta si yo podría darle clases.**

6.27. Observación del compost:

- Tiene a las cabras como en una tarima elevada hecha con cañas. Los excrementos y orina caen hacia abajo y luego los retira para afuera donde lo tiene todo concentrado. Me explica cómo se lo carga en los *dokos* y lo hecha luego al terreno.
- Con las búfalas pasa más o menos lo mismo y se apila sin ningún conocimiento al aire libre.
- Se observan grandes cantidades de caña de maíz y también hojas que no están del todo secas.
- Los monos se comen mucha cosecha

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Conoce pero no tiene**

ENTREVISTA Nº: 2

Ward: **Damar**

UTM: **no**

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Daran Sapkota**

1.2. Religión/casta: **hindú/bahun**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	74		
2	M	53		
3	M	22		
4	F	2		
5	M	24		El hijo trabaja en Qatar a veces

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **13 ropani**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, tori, fapar, naspati, limón, jengibre**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante?

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Propio**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **si**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **no**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s?

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **si**

3.2. ¿Qué animales? **Bufalo y gallina**

3.3. ¿Cuántos? **1 bufala y 1 bufalo, una gallina**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Venden leche y compost**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De hojas traídas de la jungla y la búfala de kudo (agua + paja de arroz + sal)**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Dicen que si no aplican el maíz no crece.**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Paja y basura de la casa**
- 6.4. ¿Algún material especial? **La basura de la casa**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos?
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost?
- 6.8. ¿Perciben malos olores?
- 6.9. ¿Está el compost caliente?
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos?
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **2 meses**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No, de hecho venden lo que les sobra**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **300 doko**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de la plantación del maíz**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Lo entierran cuando trabajan el suelo**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente?

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- **Las condiciones del compost son las mismas, al aire libre y acumulación sin más.**

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían?

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona?

ENTREVISTA Nº: 3

Ward: **Damar**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: Shambhu Sapkota				
1.2. Religión/casta: hindú/bahun				
Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	40		Da alojamiento a los constructores y les da de comer.
2	M	40		Construcción
3	M	16	Clase 10	

2. Preguntas sobre agricultura

- 2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **3 ropani y 20 que los tiene más arriba en la montaña pero no puede hacer nada porque los monos se lo comen todo**
- 2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Acelgas, coliflor, rábano, maíz, patata...**
- 2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**
- 2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante?
- 2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Propio y para su negocio personal**
- 2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**
- 2.7. Acceso a agua: **poca**
- 2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **Sí, asociación de mujeres**
- 2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **básicamente para préstamos y para ahorrar**

3. Preguntas sobre animales

- 3.1. ¿Tienen animales? **No**
- 3.2. ¿Qué animales?
- 3.3. ¿Cuántos?
- 3.4. ¿Consumo propio o para vender?
- 3.5. ¿De qué se alimentan estos animales?

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost?
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost?

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican?
 6.4. ¿Algún material especial?
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos?
 6.6. ¿Voltean la pila de compost?
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost?
 6.8. ¿Perciben malos olores?
 6.9. ¿Está el compost caliente?
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos?
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba?
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro?
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost?
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál?

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost? **Porque no tiene animales. Le gustaría poder comprarse una búfala para producir leche y también compost.**
 6.16. ¿Les gustaría hacer? **Si porque dice que ya sabe cómo hacerlo**
 6.17. ¿Lo compran? **Si**
 6.18. ¿Qué cantidad compran? **En principio, 50 dokos para los 3 ropani**
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **El de búfala de sus vecinos**
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **50 doko en 3 ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Antes del maíz y a veces en vegetales**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes del maíz y a veces en vegetales**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Lo mezclan todo y se entierra**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente?

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost?

6.27. Observación del compost:

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si, dos porque tienen que ir los trabajadores**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían?

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona?

ENTREVISTA Nº: 4

Ward: **Damar**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Bordri Sapkota**

1.2. Religión/casta: **hindú/bahun**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	44	M		
2	46	F	Clase 10	Construcción
3	26	M	Clase 13	Construcción
4	21	F	Clase 11	
5	3	M		

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **4 ropani**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Verduras varias, jengibre, mostaza, maíz**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Mostaza**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante?

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Propio y vender**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humanos, para los animales los restos de hierba y paja que pueda quedar**

2.7. Acceso a agua: **si**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **De mujeres**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Ahorrar dinero y prestamos**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Búfalas, vacas, cabras y gallinas**

3.3. ¿Cuántos? **4 búfalas hembra y un macho, una vaca y un toro, 6 cabras hembra y 4 macho y 500 gallinas (producción para vender)**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Algunas para consumo propio así como la leche, pero también venden mucho. También venden mucho compost. Cuando tienen mucho trabajo, como por ejemplo cosechar o sembrar, así como aplicar y transportar el compost, los vecinos vienen a ayudar y a cambio les dan comida y bebida.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De hierbas del mismo campo y también de la jungla y piensos, sobre todo las gallinas.**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|--|-----------------------------|------------|
| 4.1. Para los animales, sobretodo maíz | 4.3. Para cocinar con fuego | 4.5. Otros |
| 4.2. Al compost | 4.4. Tirar al suelo | |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|---|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con fuego, para la comida de los animales | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, hacen 4 compost diferentes**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Los mismos que anteriormente**
- 6.4. ¿Algún material especial? **A veces aplican el aparato digestivo de las gallinas**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Cuando está muy seco en verano**
- 6.8. ¿Perciben malos olores?
- 6.9. ¿Está el compost caliente?
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos?
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **200 doko en 4 ropani**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes del maíz**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Semi, como anteriormente**

- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**
- 6.27. Observación del compost:

- Hay un compost de vaca que este año no lo pudieron utilizar por lo que tiene 2 años, está súper negro, pero aun así se sigue viendo restos de paja, lo que confirma que se les hecha demasiada y no le da tiempo a descomponerse.
- Cada animal tiene su compost, el de búfala, vaca y cabra se hace como lo hemos visto anteriormente. El de gallina, se hace con el lecho también pero lleva cáscara de arroz.

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían?
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ENTREVISTA Nº: 5

Ward: **Suping**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Chanamati Pudasaini**

1.2. Religión/casta: **hindú/brahaman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	85		
2	F	34	Clase 8	
3	M	7		
4	M	10		

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **10 Gattha**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Verduras varias, maíz y colza**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Colza**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante?

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Ambos**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **si, de las fuentes**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **De mujeres**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Ahorro y prestamos**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Una búfala y dos vacas, una de ellas es aun bebe. Unas 5 – 6 gallinas.**

3.3. ¿Cuántos?

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **La leche es para vender, salvo algo que se quedan ellos.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Básicamente de hojas de la jungla**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lo mismo que todos, paja seca también del maíz**
 6.4. ¿Algún material especial? **No**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al principio**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al principio**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Gusanos blancos que además se queja de que no puede cultivar patatas porque se las comen**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 mes**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **No**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **50 doko en 1 ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1 vez**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de las primeras lluvias fuertes**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **lo entierran con la ayuda del ox**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- Como todos, acumulación sin más cerca del lazo de los animales

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Tienen una provisional porque con el terremoto se les destruyó**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ENTREVISTA Nº: 6

Ward: **Suping**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Gananath Pudasaini**

1.2. Religión/casta: **hindú/Brahman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	45		
2	M	47	Clase 10	
3	M	12	Clase 5	
4	M	15	Clase 8	

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **21 Gattha**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Verduras y colza y mostaza**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Colza**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante?

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Básicamente para propio, se puede vender algún excedente**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **si, tienen conectada el agua a una fuente pública**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **De mujeres**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Préstamos y ahorro**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Búfala y cabras**

3.3. ¿Cuántos? **1 y 6**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **La búfala para leche, vender y para ellos. Cabras para vender y ocasionalmente para ellos.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De kudo y hojas**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|------------------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Los mismos que todos**
 6.4. ¿Algún material especial? **No**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **No**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **No**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, los blancos**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **6 – 7 meses**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **No**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **100 doko en 3 ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1 vez**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes del monzon**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Semi enterrado**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- Acumulación sin mas

7. Preguntas sobre letrinas7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Como todas**7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ENTREVISTA Nº: 7

Ward: **Targaun**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: **HariHar Thing**

1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	62		
2	F	51		
3	F	43	Clase 10	Carpintero
4	M	30	Clase 10	Algunas veces a Qatar
5	F	26	Clase 10	
6	M	22	Clase 10	

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **4 ropani**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, mijo, soja, mostaza, guisantes, trigo, tomate, cilantro, etc.**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz y mijo**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **2 – 3 mudi en 4 ropani de mijo**

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Propio y el excedente se vende**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **tienen poca agua, es el principal limitante**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **Asociación de mujeres**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Sobre todo para financiaciones**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Cabra y gallina**

3.3. ¿Cuántos? **10 y 7**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Las gallinas son para comer y las cabras para vender**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Las cabras de hojas de la jungla básicamente y las gallinas de pienso**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|---|-----------------------------|------------|
| 5.1. Para los animales El arroz básicamente | 5.3. Para cocinar con fuego | 5.5. Otros |
| 5.2. Al compost | 5.4. Tirar al suelo | |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, ya que mejora la calidad del suelo y los resultados son mejores**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Algunos restos de vegetales, paja seca, cañas de maíz, hojas secas...**
- 6.4. ¿Algún material especial? **No, de hecho en ese momento les explicamos que sería buena idea aplicar cáscara de huevo en vez de tirarla y se sorprendieron**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al principio**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al principio**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, ven el Khumbre Kira (gusano blanco gordo) y pequeñas y rojas hormiguitas**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 semana en invierno y 2-3 días en verano**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, básicamente urea**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **200 dokos en 4 ropani**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cada vez que lo necesitan, sobre todo para lo que no son verduras**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de una nueva plantación**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **Trabajan el suelo con ox, ponen primero el compost en superficie y el ox lo mezcla con el terreno**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**
- 6.27. Observación del compost:

- **Se ven restos de vegetales verdes**
- **Se ven honguillos blancos, pero que deduzco que son buenos para la descomposición**
- **Hay bastante material seco, como siempre**

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No, ya dicen que tienen gas y no hace falta**

ENTREVISTA Nº: 8

Ward: **Targaun**

UTM:

1. Información

1.1. Nombre familiar: **Baburam Waiba**

1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	60		Granja de gallinas
2	F	60		
3	M	33	Clase 7	Carnicero
4	F	24	Clase 10	Trabajo en el gobierno
5	M	26	Clase 10	
6	F	7	Clase 5	
7	M	2		

2. Preguntas sobre agricultura

2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **6 ropani en una pieza**

2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Verduras varias, maíz, melocotón, mango, pomelo, granada,**

2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**

2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **10 mudi en 6 ropani**

2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Propio y para vender**

2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**

2.7. Acceso a agua: **no pueden hacer mucho más sobretodo de frutal por falta de agua**

2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **Ambas. La cooperativa agraria se llama "Sana Kisan"**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Dan subvenciones para comprar animales, no se hacen clases.**

3. Preguntas sobre animales

3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales? **Cabra y gallina**

3.3. ¿Cuántos? **1 macho y 4 hembras y 8**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Las gallinas para huevo y las cabras para vender.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Paja, hojas de la jungla y maíz que ellos producen**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Familiar**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, creen que es importante**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Paja, cañas de maíz y restos de vegetales**
- 6.4. ¿Algún material especial? **No**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No mezclan, ahora solo de cabra**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Si, cuando lo notan seco**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **Si**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Si**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, Khumbre kira**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **2 o 3 días**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **200 doko/6 ropani**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando necesitan**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes del cultivo**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **lo aplican y luego entierran**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- **Les cuesta la producción de vegetales porque necesitan aplicar más compost para que crezcan**
- **Suele cortar la paja en trozo más pequeños**
- **Aplican restos de cosecha y comida. He visto cáscaras de pomelo que no es muy recomendable.**
- **Se ve clarament3e la separación de cuando echan caca o echan material seco. No esta anda unificado.**

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No, miran con caras raras**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Sabe lo que es pero no le interesa**

ENTREVISTA Nº: 9Ward: **Targaun**

UTM:

45R**0315118****3048099****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Suraj Sengh Waiba**1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	38		
2	F	47		Gobierno
3	M	24	Clase 9	
4	F	9	Clase 3	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **½ ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, verduras varias**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **10 doko en ½ ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Casi todo para consumo propio**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **si, del tanque comunitario, pero no hay mucha. Dicen que no suele ser suficiente para regarlo todo.**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **Ambas.**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **La agrícola es Sana Kisan otra vez y dicen que dan préstamos para comprar animales.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabras y gallinas**3.3. ¿Cuántos? **2 cabras hembra y un macho, 8 gallinas**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Las cabras la suelen vender y el pollo tanto para comer como vender.**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De hojas de la jungla y la gallina de pienso.****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- 5.1. Para los animales
- 5.2. Al compost
- 5.3. Para cocinar con fuego
- 5.4. Tirar al suelo
- 5.5. Otros

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Familiares**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, dicen que mejora el suelo y da mejores resultados.**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Hierbas y lazo de los animales.**
- 6.4. ¿Algún material especial? **Las “malas hierbas” que saca las pone.**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al principio**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al principio**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, el Khumbre Kira igual que todos.**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 o 2 meses**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, aunque poco. Urea, potasa y DAP.**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **20 doko/medio ropani**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando lo necesitan**

- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Básicamente antes del maíz y en algunos vegetales**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi enterrado**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**
- 6.27. Observación del compost:

- **Tiene un compost de 7 meses que tiene muy buena pinta**
- **El lugar donde está es simplemente para que esté lejos de casa**
- **Se encuentra debajo de un árbol pero de forma casual, no es para aprovechar la sombra.**

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No, sabe lo que es pero no le interesa porque ya tiene gas**

ENTREVISTA Nº: 10Ward: **Targaun**

UTM:

45R**0315224****3048156****el primer hombre entrevistado hasta ahora***1. Información**1.1. Nombre familiar: **Aaiti Sengh Tamang**1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	74	Clase 10	
2	F	74		
3	M	46	Clase 7	Construcción
4	F	41		
5	M	36	Clase 10	
6	F	36		A Dubai a veces
7	F	44		
8	M	25	Clase 5	
9	M	23	Clase 8	
10	F	7	Clase 2	
11	F	1		

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **10 ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Pomelo, aguacate, soja, patatas, verduras y maíz**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **20 mudi en 10 ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Lo que sobra lo vende**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **no tienen mucha agua disponible para los cultivos. Dice que no puede mejorar debido a la falta de agua.**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **ella en la de mujeres y él en la de agricultura: Targaun Krishak.**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Nos dice que en la de agricultura puede guardar dinero allí y que alguna vez puntual un técnico del gobierno vino a darles una clase sobre compostaje.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabras y gallinas**

3.3. ¿Cuántos? **8 cabras y 4 gallinas**

3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Tanto cabras como gallinas alguna para vender y otros para comer. Los huevos para ellos.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Las cabras comen hojas de la jungla y las gallinas pienso.**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

4.1. Para los animales

4.3. Para cocinar con

4.4. Tirar al suelo

4.2. Al compost

fuego

4.5. Otros

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

5.1. Para los animales

5.2. Al compost

5.3. Para cocinar con fuego

5.4. Tirar al suelo

5.5. Otros

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**

6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, mejora mucho el suelo dice**

Fabricación

6.3. ¿Qué materiales aplican? **Restos, paja, caña de maíz, caca de cabra, hojas secas...**

6.4. ¿Algún material especial? **Ceniza de madera**

6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**

6.6. ¿Voltean la pila de compost? **Si**

6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Si**

6.8. ¿Perciben malos olores? **Solo al ppio**

6.9. ¿Está el compost caliente? **Solo al ppio**

6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **El gusano blanco Khumbre**

6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**

6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **2 o 3 meses**

6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**

6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea, DAP y potasa.**

SI NO HACEN

6.15. ¿Por qué no hacen compost?

6.16. ¿Les gustaría hacer?

6.17. ¿Lo compran?

6.18. ¿Qué cantidad compran? **100 doko**

- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **El de los vecinos o los de Suping**
 6.20. Precio del compost que compran: **1 doko/50 rs**

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **100 doko en 5 ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cada vez que planta de nuevo**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes del cultivo**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

- 6.27. Observación del compost:

- **Hay mucho material seco**
- **Quema los restos de hierbas y las aplica en el compost**
- **Usan ox para cultivar la tierra y a veces contratan a personas para el trabajo.**

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**
 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No, dice que es muy difícil de construir y de mantener la instalación.**

ENTREVISTA Nº: IIWard: **Targaun**

UTM:

45R**0315310****3048180****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Narayn Dong**1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	46		
2	M	47	Clase 7	Dubai
3	M	19	Clase 12	
4	F	16	Clase 5	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **2 Gattha**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, mijo, soja, verduras varias**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **Maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **4-5 mudi/ 2 Gattha**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Regularmente si que venden, sobretodo verduras.**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **para el riego no**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si, el segundo es Sana Khisan**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **Guardan dinero y no hacen ningún entreno****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**

3.2. ¿Qué animales?

3.3. ¿Cuántos? **7 cabras, 1 bufalo y 1 gallina**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Para vender, tanto carne como leche. Gallina para propio.**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Hojas de selva y pienso.****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

4.1. Para los animales

4.3. Para cocinar con

4.4. **Tirar al suelo**

4.2. Al compost

fuego

4.5. Otros

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, sino no crece nada.**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Igual que los anteriores**
 6.4. ¿Algún material especial? **No**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **Si**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Si**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al ppio**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al ppio**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Gusano gordo blanco y las hormigas pequeñas rojas.**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **no entiende la pregunta**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea, DAP y potasa**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **50 – 60 doko/2 gattha**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando ahce falta, para el maíz, soja y mijo sobretodo**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de plantar**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- **Mucha paja y material seco en general**
- **Se ve las diferentes cacas mezcladas**
- **Tiene pulgones verdes, no puede guardar las semillas**

7. Preguntas sobre letrinas7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ENTREVISTA Nº: 12Ward: **Targaun**

UTM:

45R**0315118****3048114****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Turba Thapa**1.2. Religión/casta: **Hindú/Magar**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	47		
2	M	50	Clase 9	
3	M	26	Clase 5	
4	M	22	Clase 5	En Malasia

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **1 hal**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Algunas verduras, maíz y mijo**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **El mijo**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **3 mudi/1 hal**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Consumo propio, con el mijo hacen rocsy que luego venden (1L = 50rs)**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **muy poca, para los cultivos casi nada**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **Sí, cooperativa de mujeres "Sahakeri"**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **la principal función es la de guardar dinero****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Sí**3.2. ¿Qué animales? **Cabras y cerdos**3.3. ¿Cuántos? **8 y 2**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Para ambos, el cerdo lo venden**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Harinas, hojas de la jungla, kudo y pienso****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, mejora la tierra y las plantas crecen correctamente.**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Hojas secas y el lazo de las camas de los animales.**
- 6.4. ¿Algún material especial? **No**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **No**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Si**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, gusano gordo blanco y pequeñas hormigas rojas.**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **50 – 60 doko/1 hal**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1, pocas veces más**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de los cultivos de verano**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**

- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**
- 6.27. Observación del compost:

- **Preparan las tierras después de las lluvias**
- **El compost lo tienen como la mayoría, exceso de sequedad**

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **No**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué? **Actualmente está llena y prácticamente no la pueden usar, cuando llegan las lluvias es imposible de usar.**
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener? **Si**
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **Si**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Si**

ENTREVISTA Nº: 13Ward: **Targaun**

UTM:

45R**0315345****3048186****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Shala Lama**1.2. Religión/casta: **Tamang/Budista**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	46	Clase 10	
2	F	24	Clase 10	
3	F	63		
4	F	14	Clase 10	
5	F	13	Clase 9	
6	M	3		

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **5 ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, mijo, mostaza, soja, verduras varias. Plátanos.**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **tomate**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **700 kg/2 ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Ambos, se quedan una parte y el resto para vender.**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **poca**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si, ambas.**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **en la cooperativa de mujeres guardan dinero y en la de agricultores "sana Kisan" de donde pueden comprar semillas a mejor precio.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabra, bufala y vaca**3.3. ¿Cuántos? **7,1 y 1**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Ambos**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Sobre todo de hojas del bosque****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lazo camas, hojas secas y deshechos vegetales.**
 6.4. ¿Algún material especial? **No**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si, los guardan en el mismo sitio**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No, dice que “porque es un vago”**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **A veces**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al principio**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al principio**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, khumbre y hormiga roja**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea DAP y potasa**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **150 kg/ 2 ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Una y algunas veces más**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de plantar**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **En superficie pero luego el ox lo entierra.**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- **Él sabe que sería mejor cubrir el compost con plástico negro, darle vueltas y añadir agua de vez en cuando, pero dice que es muy vago para hacerlo**
- **Le gustaría salir de lo tradicional, poder tener algunas clases y más agua**
- **El compost está como siempre, con mucha partícula seca**
- **Tienen mucho pulgón verde en las tomateras que se quedan en las malas hierbas**

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No, textualmente dijo “si uso menos agua me quedaría con la mano manchada de caca”**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Tiene, pero no la usa porque es difícil de mantener y trae problemas. Cocinan con madera o gas.**

ENTREVISTA Nº: 14Ward: **Chabeli**

UTM:

45R**0315444****3047871****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Manic Lama**1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	54		Tienda
2	M	71		Tienda

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **5 ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Sobretudo mucha verdura, maíz, limones...**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **coliflor**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **600 – 700 kg/1 ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Ambos**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **si, tienen bastante**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **la de mujeres para guardar dinero y la agrícola, chabeli “krisi samoha” les proporciona un tractor propiedad de la asociación y la alquilan con un 50% de descuento si eres de la asociación**

3. Preguntas sobre animales3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabras**3.3. ¿Cuántos? **6**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Básicamente vender**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Hojas de la jungla y restos de vegetales****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

4.1. **Para los animales**

4.2. **Al compost**

4.3. Para cocinar con
fuego

4.4. Tirar al suelo

4.5. Otros

5. **¿Qué hacen con los restos de comida?**

5.1. Para los animales

5.2. Al compost

5.3. Para cocinar con
fuego

5.4. **Tirar al suelo**

5.5. Otros

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si, mejora el suelo y mejora la productividad**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Igual que anteriores**
 6.4. ¿Algún material especial? **Malas hierbas**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al ppio**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al ppio**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, khumbre kira y hormigas rojas**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **5 – 6 meses**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea, DAP y potasa**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran? **100 doko**
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **El de búfala es el mejor**
 6.20. Precio del compost que compran: **50 rs por doko**

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **30 doko/ropani**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando necesitan**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de un cultivo**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **hace agujeros, hecha compost y lo mezcla con DAP y le pone arriba tierra. Al siguiente día planta. Esto lo hace con tomate, coliflor, etc.**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- En este ward hay otro tipo de tanque, por lo que no tienen problemas con el agua.
- Solo contratan a gente para trabajar sus tierras, ya que ellos están mayores y no pueden ayudar a sus vecinos.
- Hacen realmente poco y es el que proviene de la planta de biogás.
- No aplica ningún producto químico a las plantas para matar las plagas porque son budistas.
- Le gustaría aprender nuevas técnicas de cultivo.
- Los restos de la col los deja en el suelo y luego los entierra.

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Planta biogás**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **La tienen y la usan, pero les da muy poco gas porque solo usan las cacas de las cabras y las suyas propias.**

ENTREVISTA Nº: 15Ward: **Suping**

UTM:

45R**03115228****3046978****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Rajan Pudasaini**1.2. Religión/casta: **hindú/brahman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	27	Clase 10	Electricidad
2	F	20	Clase 8	
3	M	60	Clase 8	
4	F	50		
5	M	7	Clase 2	
6	M	21	Clase 15	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **18 gattha**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Todo tipo de verduras, iskus, naranja, limón, nueces, maíz**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **tomate**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **este año obtuvo 60.000 rupias en los tomates. Los vende a 80 rs/kg, por lo que obtuvo 750 kg de tomates en el invernadero de 96 m2.**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Muchos para vender. Tomate a 80rs/kg, ajo a 100 rs/kg y jengibre a 60 – 70 rs/kg.**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **tienen algunos problemillas.**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **en la cooperativa de mujeres guardan un poco de dinero y la coop agraria “Agraagami” donde pensaba que le ayudarían pero no es así. Dice que Devraj sólo ayuda a quien es afín a sus movimientos políticos, sino no te ayuda.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabras, bufala, vacas, ox y gallinas**3.3. ¿Cuántos? **11, 3, 1 y 4**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **Ambas. El ox lo alquila para trabajar la tierra también.**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **No van a buscar hojas al bosque. Se alimentan de mezcla de hierbas, harinas, etc.**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- 5.1. **Para los animales**
- 5.2. **Al compost**
- 5.3. Para cocinar con
fuego
- 5.4. Tirar al suelo
- 5.5. Otros

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **Mezcla de forma tradicional con un curso que hizo específico en Hetauda.**
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Claramente**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lo mismo que los anteriores**
- 6.4. ¿Algún material especial? **Aplica EM que dice que ayuda a la degradación. Intuyo que serán Microorganismos Eficientes. Lo compra en Hetauda.**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si, menos el de gallina**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **Si**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Si**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **Si**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **Si**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Gusano blanco gordo y hormiguitas rojas.**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si. Urea, DAP y potasa, de Agragaami poco.**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran? **30 – 40 sacos dependiendo con lo que necesiten**
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **Compran de gallina**
- 6.20. Precio del compost que compran: **200 rs/saco**

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **1000 doko en las 18 gattha**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando lo necesitan**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de sembrar**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **lo aplica al suelo y luego pasa el tractor, con lo que lo entierra superficialmente**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **Si**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost?

6.27. Observación del compost:

- Tiene para cortar la paja y hacerla en trozos pequeños, pero es manual y sería mucho trabajo.
- Siembra las semillas de maíz y soja mezcladas y a la vez.
- Sus principales problemas son el acceso al agua y los monos que se lo comen todo.
- Tiene un molino donde muele granos, sobretodo el del maíz
- El compost está bastante bien aunque sigue teniendo problemas de exceso de caña de maíz poco triturada...

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **El a construyó y la usan.**

ENTREVISTA Nº: 16Ward: **Suping**UTM:
3046106**45R****0315650****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Arjun Bhadur Lama**1.2. Religión/casta: **Budista/Tamang**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	50	Clase 10	
2	F	50		
3	M	30	Clase 15	Guía turístico ktm
4	M	28	Clase 10	Fábrica chancletas
5	M	22		Qatar
6	F	24	Clase 12	Fábrica pelucas
7	M	22		

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **8 ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Mostaza, maíz, habas, naranja y después verduras varias**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **mostaza**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **70 kg/ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **Solo venden cuando los cultivos provienen de la temporada de las lluvias. Habas 40 rp/kg, pepino 32 rs/kg, tomate 15-80 rs/kg, calabaza 10-15 rs/kg**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humana**2.7. Acceso a agua: **no tienen suficiente**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **sólo de mujeres (Shiva Shakti)**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **allí compran semillas y compost, también guardan dinero.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Bufala, cabras y gallinas**3.3. ¿Cuántos? **2, 2 y 2 o 3**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **leche para vender, a veces vende cabras y las gallinas para ellos.**

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Hojas de jungla**

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.2. Al compost |
| 4.3. Para cocinar con fuego | 4.4. Tirar al suelo |
| | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con fuego | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**

6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si**

Fabricación

6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lazo de los animales**

6.4. ¿Algún material especial? **No**

6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**

6.6. ¿Voltean la pila de compost? **Si**

6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**

6.8. ¿Perciben malos olores? **Si**

6.9. ¿Está el compost caliente? **Si**

6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **A veces sí que se ven**

6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**

6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **6 meses**

6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**

6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si DAP y urea solo para el maíz**

SI NO HACEN

6.15. ¿Por qué no hacen compost?

6.16. ¿Les gustaría hacer?

6.17. ¿Lo compran?

6.18. ¿Qué cantidad compran?

6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?

6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **30 – 40 doko/ropani**

- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Cuando lo necesitan**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Cuando lo necesitan**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **A veces si**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**

6.27. Observación del compost:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Tienen un tractor que lo alquilan para trabajar el suelo - Cuando están más ocupados es durante la época de lluvias |
|--|

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Ya tiene, la construyeron contratando a 10 personas para ello. Usa excrementos de animales y los suyos. También usa gas y maderas.**

ENTREVISTA Nº: 17

Ward: Suping

UTM:

45R

0315682

3046659

1. Información1.1. Nombre familiar: **Janakrag Pudasaini**1.2. Religión/casta: **hindú/brahman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	61	Clase 4	
2	F	59		
3	M	42	Clase 12	Policía
4	M	34	Clase 10	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **10 gattha**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Mostaza, maíz, habas, soja, patatas, verduras varias**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **mostaza**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **30 kg/gattha**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **propio y venden mucho**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **muy limitado**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **de mujeres (Shiva Shakti) y una de leche.**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **les proporcionan un préstamo para agricultura con un % menor de intereses (pagan 100rs al mes). Plan les trajo semillas pero ahora ya no funcionan y tienen que ir a comprarlas a Hetauda, que son de menor calidad.****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabras y vacas**3.3. ¿Cuántos? **4 y 3**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **ambas**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Hojas de la jungla y algunos piensos.****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **Si**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lo de siempre**
 6.4. ¿Algún material especial? **No**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **No**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **No**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **si**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Si**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Gusanos blancos gordos y hormigas rojas pequeñas.**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **Si, urea a veces cuando la planta está creciendo**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **150 doko/4 gattha**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **Antes de grandes plantaciones y a veces en las hortalizas.**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de plantar**

- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **Si**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **Si**
- 6.27. Observación del compost:

- **El jengibre les crece muy bien y lo venden por 150 rs/kg**
- **Necesitan hacer crecer los tomates en invernadero porque sino mucho frio por la noche**
- **Alquilan el tractor solo para plantar el maíz y la mostaza**
- **Nos piden que les traigamos semillas**

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Tienen y lo usan, del "3 E project" en 2060.**

ENTREVISTA Nº: 18Ward: **Chabeli**

UTM:

45R**6315325****3047962****1. Información**1.2. Nombre familiar: **Balram Paudel**1.3. Religión/casta: **hindú/Paudel**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	30	Clase 12	
2	F	55		
3	M	62		Electricidad
4	M	11	Clase 4	
5	F	7	Clase 3	
6	M	31	Clase 10	

2. Preguntas sobre agricultura2.2. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **Aproximadamente 1,5 ha**2.3. ¿Qué cultivos tienen? **Mostaza, soja, mijo, maíz, verduras varias y alguna fruta**2.4. ¿Cuál es el cultivo más importante? **tomate**2.5. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **sacaron 20000 rupias que iba a 50-70 rs/kg. Por lo tanto 330 kg pero no dice en cuanto superficie**2.6. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **solo venden el tomate**2.7. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.8. Acceso a agua: **tienen irrigación incluso**2.9. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **agrícola sí**2.10. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **te hacen préstamos y guardar dinero. Cogieron un préstamo para comprar las cabras.****3. Preguntas sobre animales**3.2. ¿Tienen animales? **Si**3.3. ¿Qué animales? **Bufala, cabras y gallinas**3.4. ¿Cuántos? **2, 3, 23**3.5. ¿Consumo propio o para vender? **una parte de la leche se vende. La cabra macho es para vender. Los pollos son para vender.**3.6. ¿De qué se alimentan estos animales? **A veces de hojas de la jungla y otra de hierbas del campo****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|------------------------------|---------------------|
| 4.2. Para los animales | 4.4. Para cocinar con | 4.5. Tirar al suelo |
| 4.3. Al compost | fuego | 4.6. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.2. Para los animales | 5.4. Para cocinar con | 5.5. Tirar al suelo |
| 5.3. Al compost | fuego | 5.6. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.2. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **De forma tradicional**
 6.3. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost?

Fabricación

- 6.4. ¿Qué materiales aplican? **Lo normal**
 6.5. ¿Algún material especial? **Aplican urea ocasionalmente**
 6.6. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.7. ¿Voltean la pila de compost? **Si**
 6.8. ¿Aplican agua a la pila de compost? **Cuando esta seco**
 6.9. ¿Perciben malos olores? **Al ppio**
 6.10. ¿Está el compost caliente? **Al ppio**
 6.11. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Gusano blanco gordo y hormigas rojas pequeñas**
 6.12. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.13. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **6 -7 meses**
 6.14. ¿Necesitan comprar más compost? **no**
 6.15. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **si, urea, DAP, potasa y vitaminas**

SI NO HACEN

- 6.16. ¿Por qué no hacen compost?
 6.17. ¿Les gustaría hacer?
 6.18. ¿Lo compran?
 6.19. ¿Qué cantidad compran?
 6.20. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.21. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.22. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **80 – 90 doko/ropani**
 6.23. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **varias**
 6.24. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de cada plantación**
 6.25. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **aplican el compost y lo mezcla con tierra. Luego aplican agua.**

- 6.26. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente?
- 6.27. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost?
- 6.28. Observación del compost:

- Hace años conreaban arroz pero no salía del todo bien, por lo que dejaron de hacerlo
- Tuvieron dos años seguidos el invernadero en el mismo lugar. Lo movieron porque alguien les dijo que tenían que hacerlo para que creciera bien. Cada año plantan lo mismo. El plástico se lo dieron desde la cooperativa agrícola.
- Pagan por 1 hal, des de las 1 hasta las 12 unas 600rs. Para más rato unos 1200 rs
- Contratan a personas para trabajar en su campo. La tarifa esta la tienen todos igual: trabajo des de las 12 a las 18 más desayuno por 200 rs

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.2. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.3. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.4. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.5. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Con letrina biogás**
- 7.6. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.7. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Tiene una antigüedad de unos 12 – 15 años y aun funciona. Mezclan la caca suya con animales. En la época de invierno suelen tener que comprar más gas, pero en verano suele ser suficiente.**

ENTREVISTA Nº: 19Ward: **Chabeli**

UTM:

45R**0315580****3047765****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Anoj Pudasaini**1.2. Religión/casta: **hindú/brahman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	22	Clase 8	
2	M	32	Clase 16	
3	F	2		

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **200 m²**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Mostaza, tomate, patatas y varias hortalizas**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **zanahoria**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **300 – 400 kg**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **ambos, venden en su casa.****También viene gente de fuera para llevarse el tomate y venderlo por ahí.**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **tienen suficiente**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si de ambas**2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **básicamente ahorran dinero****3. Preguntas sobre animales**3.1. ¿Tienen animales? **No**

3.2. ¿Qué animales?

3.3. ¿Cuántos?

3.4. ¿Consumo propio o para vender?

3.5. ¿De qué se alimentan estos animales?

4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.5. Otros , lo tiran a la |
| 5.2. Al compost | fuego | basura |
| | 5.4. Tirar al suelo | |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost?
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost?

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican?
 6.4. ¿Algún material especial?
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos?
 6.6. ¿Voltean la pila de compost?
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost?
 6.8. ¿Perciben malos olores?
 6.9. ¿Está el compost caliente?
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos?
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba?
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro?
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost?
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál?

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost? **porque no tienen espacio para los animales**
 6.16. ¿Les gustaría hacer? **Si**
 6.17. ¿Lo compran? **si**
 6.18. ¿Qué cantidad compran? **Compran 15 – 20 doko**
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **El de gallina de sus padres, porque tiene mucha calidad**
 6.20. Precio del compost que compran: **200 rs el saco grande**

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **15 – 20 doko en 200 m²**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1 o 2**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de algún cultivo**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**

- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
- 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **si**
- 6.27. Observación del compost:

<p>- El compost de gallina se ve bastante bien aunque no esté conservado de la mejor forma</p>
--

7. Preguntas sobre letrinas

- 7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**
- 7.2. Si no tienen, ¿por qué?
- 7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?
- 7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?
- 7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**
- 7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Si**

ENTREVISTA Nº: 20Ward: **Suping**

UTM:

45R**0315132****3047137****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Gaibnts Pudasaini**1.2. Religión/casta: **hindu/brahaman**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	M	54		
2	F	25	Clase 15	Estudiante
3	F	30	Clase 12	
4	F	27		
6	M	30	Clase 12	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **6 – 7 ropani**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, mostaza, patata, naranja y más verduras**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **15 doko en 6 ropani**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **ambas**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **no tienen suficiente para los cultivos**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **si, ambas**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s? **en ambas consiguen ahorrar dinero o préstamos. En la agrícola con un depósito del 8% y te dan un préstamos de 1 lak al 12%. En la asociación de mujeres te dan 5 lak al 15% y con un depósito del 5%.**

3. Preguntas sobre animales3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Vaca y cabra**3.3. ¿Cuántos? **1 y 3**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **la leche la venden y la carne de la cabra también**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **Hierbas, kudo y hojas de jungla****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **familiar**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **si**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Lo de siempre**
 6.4. ¿Algún material especial? **no**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **Si**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **no**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **no**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **no**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **No**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si, khumbre kira ani rato kamila**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **No**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **si, urea, DAP y potasa**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran?
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **Aplican 2 tractores y dicen que cada tractor es como 160 doko...**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **antes de plantar algo**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de las lluvias**
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **lo entierran con el tractor**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **si**

6.27. Observación del compost:

- **Los monos se le comen la soja**
- **Mezclan la mostaza con las habas o guisantes**
- **Alquilan un pequeño tractor y está 3h para preparar el campo para el maíz.**
- **Les cuesta más alimentar a los animales en verano porque todo está mojado**
- **Llaman Kirto Kira a un gusano negro/verde que está en las plantas jóvenes**
- **El compost que es de un año está bastante negro pero aún se ven partículas pequeñas de paja.**
- **No se ve tanta cantidad de paja de maíz**

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica? **Piedra seca**

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **Tienen una instalada de hace unos 20 años pero no tienen dinero suficiente para repararla**

ENTREVISTA Nº: 21Ward: **Jayamire**

UTM:

45R**0315012****3046461****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Maya Thapa**1.2. Religión/casta: **hindú/Magar**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	60		
2	F	25		

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **1 Bigha**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, mostaza y un poco de verduras**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **20 mudi en 1 bigha**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **la mayoría para vender ya que solo son dos en casa**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **prácticamente no para los cultivos**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **no**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s?

3. Preguntas sobre animales3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabra y gallinas**3.3. ¿Cuántos? **7 y 8**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **venden las cabras y algún pollo ocasionalmente**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De kudo y hojas del bosque****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost? **la familia**
 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost? **si, sino no crecen igual**

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Los de siempre**
 6.4. ¿Algún material especial? **no**
 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **no**
 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **no**
 6.8. ¿Perciben malos olores? **Al ppio**
 6.9. ¿Está el compost caliente? **Al ppio**
 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si**
 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **no**
 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **1 año**
 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **Si**
 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **si, DAP, urea y potasa**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
 6.16. ¿Les gustaría hacer?
 6.17. ¿Lo compran?
 6.18. ¿Qué cantidad compran? **No lo sabe**
 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué? **El de bufalo**
 6.20. Precio del compost que compran: **no sabe**

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **No sabe calcular**
 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **antes de grandes plantaciones de verano**
 6.23. ¿Cuándo lo aplican?
 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **medio**
 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**
 6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **si**

6.27. Observación del compost:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Antes del maíz no plantan nada- Los monos se comen mucha cosecha |
|---|

7. Preguntas sobre letrinas7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **no**7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ENTREVISTA Nº: 22Ward: **Jayamire**

UTM:

45R**0315831****3046039****1. Información**1.1. Nombre familiar: **Bishni Kumari**1.2. Religión/casta: **hindú/Shikari (proviene de los Magar)**

Nº	Sexo	Edad	Escolarización	Trabajo
1	F	70		
2	F	41	Clase 8	
3	M	42	Clase 6	Construcción
4	M	11	Clase 6	

2. Preguntas sobre agricultura2.1. ¿Cuánta superficie de terreno tienen? **No sabe**2.2. ¿Qué cultivos tienen? **Maíz, soja y otros vegetales**2.3. ¿Cuál es el cultivo más importante? **maíz**2.4. ¿Cuál es el rendimiento del cultivo más importante? **no sabe**2.5. ¿Los cultivos, son para consumo propio o para vender? **para vender el maíz y la mostaza**2.6. ¿Los cultivos, son para los animales o consumo humano? **Humano**2.7. Acceso a agua: **no hay**2.8. ¿Forman parte de alguna cooperativa de mujeres o agrícola? **no**

2.9. ¿Qué beneficios tiene/actividades/servicios de dicha cooperativa/s?

3. Preguntas sobre animales3.1. ¿Tienen animales? **Si**3.2. ¿Qué animales? **Cabra y patos**3.3. ¿Cuántos? **2 y 4**3.4. ¿Consumo propio o para vender? **vender las cabras, los patos los comen y los huevos también**3.5. ¿De qué se alimentan estos animales? **De pienso y hojas del bosque****4. ¿Qué hacen con los restos de cultivo?**

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 4.1. Para los animales | 4.3. Para cocinar con | 4.4. Tirar al suelo |
| 4.2. Al compost | fuego | 4.5. Otros |

5. ¿Qué hacen con los restos de comida?

- | | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 5.1. Para los animales | 5.3. Para cocinar con | 5.4. Tirar al suelo |
| 5.2. Al compost | fuego | 5.5. Otros |

6. Preguntas sobre compost

SI HACEN

- 6.1. ¿Quién les explicó cómo hacer el compost?
- 6.2. ¿Ven los beneficios de poner o no poner compost?

Fabricación

- 6.3. ¿Qué materiales aplican? **Los mismos que todos**
- 6.4. ¿Algún material especial? **no**
- 6.5. ¿Si tienen más de dos animales, mezclan los excrementos? **No**
- 6.6. ¿Voltean la pila de compost? **no**
- 6.7. ¿Aplican agua a la pila de compost? **no**
- 6.8. ¿Perciben malos olores? **no**
- 6.9. ¿Está el compost caliente? **no**
- 6.10. ¿Puede ver gusanos? ¿Otros insectos? **Si**
- 6.11. ¿Algún material aislante por abajo o por arriba? **no**
- 6.12. ¿En tu opinión, cuánto tiempo necesita el compost para estar maduro? **6 meses**
- 6.13. ¿Necesitan comprar más compost? **No**
- 6.14. ¿Aplican algún fertilizante químico? ¿Cuál? **si, urea para el maíz solo**

SI NO HACEN

- 6.15. ¿Por qué no hacen compost?
- 6.16. ¿Les gustaría hacer?
- 6.17. ¿Lo compran?
- 6.18. ¿Qué cantidad compran?
- 6.19. ¿Qué compost prefieren comprar? ¿Porqué?
- 6.20. Precio del compost que compran:

Aplicación para ambos (compost propio o comprado)

- 6.21. ¿Qué cantidad aplican en el suelo? **No sabe porque echan lo que tengan porque es poco generalmente**
- 6.22. ¿Cuántas veces al año aplican el compost? **1 vez al año**
- 6.23. ¿Cuándo lo aplican? **Antes de plantar maíz**
- 6.24. ¿Lo aplican en superficie o lo entierran? **semi**
- 6.25. Cuando lo aplican, ¿sigue oliendo mal o está caliente? **No**

6.26. ¿Les gustaría aprender a mejorar el resultado del compost? **si**

6.27. Observación del compost:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Están muy aislados y se tienen que apañar con lo que tienen,- El trueque les sirve de mucho |
|--|

7. Preguntas sobre letrinas

7.1. ¿Tienen letrina en casa? **Si**

7.2. Si no tienen, ¿por qué?

7.3. Si no tienen, ¿les gustaría tener?

7.4. ¿Cómo está construida la fosa séptica?

7.5. Si tuvieran la oportunidad de probar las letrinas aboneras, ¿lo harían? **No**

7.6. ¿Tienen instalación de biogás? ¿Cómo funciona? **No**

ANEJO V – ENTREVISTAS COMPLETAS CON INSTITUCIONES PÚBLICAS

REUNIÓN CON EL ALCALDE DE BHIMPHEDI

A continuación se presenta los puntos más importantes llevados a cabo durante la entrevista con el Alcalde de Bhimphedi Hidam Lama y su ayudante.

Al inicio de la reunión se realizó una presentación general de cada uno de los integrantes, explicando brevemente en qué consiste el trabajo a realizar de cada uno en el pueblo de Bhimphedi.

Se trató el tema de los residuos orgánicos de forma general, pudiendo destacar la importancia de su correcta gestión para la mejora del medio ambiente y productividad de los suelos de Bhimphedi. El Alcalde constató que no existe ningún sistema de recolección de los residuos, tanto orgánicos como inorgánicos por parte de su Ayuntamiento. Cabe destacar, que desde el Ayuntamiento no se consideraba necesario gestionar los residuos orgánicos ya que se cree que se gestionan “solos”.

Se puso especial interés en poder realizar talleres en la reciente Escuela de Agricultura situada en el barrio de Suping, dónde se podría realizar *trainings* acerca de cómo producir compost adecuadamente. También se habló sobre el tema de las letrinas y los dos coinciden en que es un grave problema, ya que aún existen vecinos que no tienen letrinas o que las utilizan para cocinar, ya que no tienen ningún espacio cubierto dentro del hogar para hacerlo.

Ainoa Plaza y Maria Assens, pudieron realizar preguntas más concretas al llevar más tiempo realizando su trabajo. Se preguntó al Alcalde si sería posible establecer un espacio en el cual se pudieran depositar la mayoría de residuos que se forman en el pueblo, para que un camión proveniente de Hetauda hiciera una recogida y pudiera llevarla hacia allí y realizar el tratamiento correspondiente. Para esto, sería necesario un sistema de recogida y mano de obra para la gestión del espacio. Estuvieron de acuerdo con la idea, ya que según ellos, hace tiempo que pretenden poner contenedores en el pueblo.

Como resultado de la reunión se nos encargó la redacción de un informe formal donde se explicara todos los objetos a estudio así como los objetivos que pretendíamos alcanzar. Este informe se realizó y se entregó con la idea de, una vez leído por su parte, realizar otra reunión y evaluarlo todos juntos. Sin embargo, no fue posible realizar dicha reunión ya que durante la época en la que se iba a hacer estaban teniendo lugar elecciones, por lo que no nos prestaron mucha atención.

COOPERATIVA DE MUJERES *SHREE MAHILA JAGRITI*

A continuación se presenta la entrevista realizada a Saraswati Lama y el resto de mujeres que había en ese momento en el local de la Cooperativa.

Sobre la cooperativa

1. ¿Cuál es el nombre de la cooperativa?

Shree Mahila Jagriti Cooperativa de Ahorro y Crédito o también Centro Comunitario de Mujeres que Estudian

2. ¿Cuándo se fundó la cooperativa?

El día 15 del último mes nepalí (*Chaitra*) del año nepalí 2055 (nuestro año 1999). Se formó gracias a la iniciativa de la ONG *Plan International* que actualmente ya no tiene representantes en el pueblo, por lo que la Cooperativa la gestionan ellas.

3. ¿En qué barrios trabaja la cooperativa?

Representa a todos los *wards* (actualmente 5 y 6), es decir, solo existe una Cooperativa de mujeres en Bhimphedi, pero cada *ward* tiene un representante y realizan también reuniones mensuales.

4. ¿Qué servicios ofrece la cooperativa?

Para guardar y ahorrar dinero (tanto para ellas como para sus hijo/as), créditos para animales y agricultura. Se ofrecen talleres sobre agricultura y manejo de animales para mejorar los resultados así como nuevas semillas. También se ofrecen talleres sobre manejo de cuentas, contabilidad y salud. Antes los daban miembros de la ONG *Plan International* pero ahora ya no trabajan en el pueblo.

5. ¿Cuál es su trabajo principal como cooperativa?

Dar créditos y productos para la agricultura. Recolectan dinero mensualmente, la cantidad que quieren o pueden, aunque suele ser la cantidad total del interés mensual.

6. ¿Cómo se organizan entre ustedes? ¿Hay reuniones periódicas?

Cada año se elige el equipo. Trece mujeres son las responsables y hay seis mujeres más que forman parte del equipo de trabajo. Tienen una reunión cada mes donde hay una responsable de cada uno de los antiguos *wards*.

7. Actividades previas

- Introducción de nuevas semillas de maíz
- Cursos especializados: Auxiliar de Enfermería y de Agricultura a nivel técnico
- Corrales para cabras
- Introducción de perales (*naspati*)
- Obtención de financiamiento para construir letrinas, una por mujeres y familia
- Herramientas para el trabajo de campo

Sobre los trabajadores de la cooperativa

Casi todas se encuentran estudiando actualmente. Para poder trabajar en la Cooperativa tienen que tener como mínimo hasta la clase 12 superada.

Cantidad de personas	Escribir y leer (Nepalí)	Escribir y leer (inglés)	Estudios	Otro trabajo
1	Si	Si	Si	No
2	Si	No	Si	No
3	Si	Si	Si	No
4	Si	No	Si	No
5	Si	Si	Si	No
6	Si	No	Si	No

Sobre las mujeres miembros de la cooperativa

1. ¿Cuántas mujeres en el pueblo forman parte de la cooperativa?

Forman parte de la Cooperativa 1.300 mujeres.

2. ¿Qué tienen que hacer para ser parte de la cooperativa?

Se ha de ser mujer de Bhimphedi y mayor de 20 años o con la *citizen card* (equivalente al DNI). Si estás guardando dinero o algún miembro de tu familia, puedes formar parte antes. Es imprescindible respetar las normas de la cooperativa, acudir a las reuniones y hacer las aportaciones económicas.

3. ¿Tienen alguna actividad requerida como miembros de la cooperativa?

Es necesario que se dediquen a la agricultura.

Acerca de los préstamos

1. ¿Para qué son?

Principalmente para ayudar con la compra de animales, especialmente búfalas y cabras, que son más caras. También para ofrecer productos fitosanitarios, semillas y conocimientos sobre agricultura.

2. ¿Cuál es la tasa de interés?

La tasa de interés es de un 15%.

3. ¿Cómo pagan las mujeres?

Las mujeres del equipo de trabajo suelen pasar por las casas para recolectar el dinero. En ocasiones se sientan en una de las casas y las mujeres que viven alrededor van a ella para dar su parte del préstamo. Se apunta en una libreta de forma manual la cantidad que ha dado cada una de ellas y cuándo lo ha hecho. Cada mujer tiene su "cartilla" donde se le apunta a ella también el ingreso realizado.

4. ¿Con qué frecuencia tienen que pagar?

Mensualmente.

5. ¿Cuánto tiempo lleva recuperar el dinero?

Después de 6 meses las mujeres tienen un 7% de su interés guardado como ahorros.

6. ¿Qué hacen con la tasa de interés?

El 15% del interés vuelve hacia ti en forma de ahorro, es decir, que se reinvierte en la propia mujer que ha adquirido un préstamo con dicho interés.

Sobre el proyecto "3E"

Aunque muchas fuentes nos indicaron que la Cooperativa de Mujeres había participado en este proyecto, al hablar de éste respondieron claramente que no habían participado en él. Por lo tanto, no se pudieron resolver las preguntas.

1. **¿Han ganado dinero con el proyecto? ¿Cuánto más o menos?** Sin respuesta.
2. **¿Cómo recibieron el préstamo de cada uno?** Sin respuesta.
3. **¿Alguien ha estado trabajando al 100% para el proyecto? ¿Cuánta gente?** Sin respuesta.
4. **¿Tuviste que pagar por alguien para administrar el proyecto?** Sin respuesta.
5. **¿Ha ayudado el proyecto a la cooperativa a tener más socios?** Sin respuesta.
6. **¿Qué piensas sobre cómo se ha gestionado el proyecto?** Sin respuesta.
7. **¿Cómo evalúa el proyecto hasta el día de hoy?** Sin respuesta.

Comentarios

- Dicen que los hombres al principio eran reacios a que sus mujeres se organizaran y tuvieran reuniones. Con el paso del tiempo, ellos se han percatado de que es un bien para ellas, para la familia y para la sociedad.
- Creen que ahora las mujeres son más fuertes e independientes que antes ya que pueden compartir y debatir sobre problemas cotidianos.
- Comentan que muchas mujeres y familias no tienen suficiente dinero para invertirlo o pedir préstamos en un banco normal, por lo que este tipo de Cooperativas es muy importante para ellas.

OFICINA DE AGRICULTURA DE BHIMPHE

A continuación se presenta la entrevista realizada a Vijay Chandra en la oficina de Balmandir.

1. ¿Cuándo surgió la Oficina?

El centro abrió en el año 2045 coordinado con el Gobierno Nacional. Nació con el objetivo de mejorar los cultivos, producir buenos productos, probar nuevas variedades, hacer grupos de formación y recibir instrucciones sobre cultivos en concreto. Cada municipio tiene su oficina de agricultura. No es necesario pagar para formar parte.

2. ¿Qué estudios tiene el máximo responsable de la oficina Vijay Chandra?

Estudió agricultura en la Universidad de Tribuvan en Chitwan.

3. ¿Ofrecen algún taller o curso para agricultores? En caso afirmativo, ¿quién los imparte?

Los mismos agricultores forman grupos para demandar lo que necesitan. Los que forman parte de la cooperativa pueden acudir con un 50% de descuento. Muchos de las formaciones se dan en Dolkha. Él suele dar las formaciones cuando cree que sabe del tema. Muchas veces acude él a alguna formación que luego explica a los miembros de la cooperativa. Si él no sabe del tema, piden a un experto de parte de la administración que lo imparta.

4. ¿Qué tipo de talleres o cursos?

Aplicación balanceada de fitosanitarios, cómo mejorar el riego, muestra de nuevas variedades para la posible introducción de verduras y frutas y de cómo cultivarlas para obtener mejores resultados, realización de compost, etc.

5. Bajo su opinión, ¿cree que las personas necesitan más fertilizante que en los últimos años para sus cultivos?

Sí. Cada vez se pide más DAP, urea y potasa pero por más que se de formación de cómo aplicarlos, muchos agricultores aplican mucha cantidad en zonas muy pequeñas. Opina que obtienen buenos resultados en un momento pero luego vuelve a ser peor que antes.

6. ¿Qué tipo de fertilizante prefieren?

La urea es el más utilizado.

7. ¿Crees que solo con compost es suficiente?

Si el compost es bueno y suficiente no se debería necesitar nada más. Comenta que antes los habitantes del pueblo tenían muchos más animales que ahora, siendo una pérdida de fertilizante.

8. ¿Se ha hecho alguna formación sobre compostaje?

Sí, han hablado sobre ello en algunas reuniones y también a nivel de consejo general en la oficina. Comenta que a algunos siguen los consejos pero otros no.

9. Cuando fuimos al centro de investigación agrícola en Katmandú, nos dijeron que una solución para *khumbre kira* (*Phyllophaga sp.*) es madurar muy bien el compostaje. Lo que hemos visto en las entrevistas, la gente no deja que el compost madure mucho. ¿Harías un poco de entrenamiento explicando esto mejor para poder reducir la cantidad de *khumbre kira*?

Nos da la razón respecto a que un buen proceso de maduración elimina el gusano y las hormigas y demás patógenos presentes. Expresa que cuando se usa un pesticida se eliminan todos los bichos, hasta los buenos.

Le comentamos que existe un hongo entomopatógeno (*Metarhizium anisopliae*) que puede aparecer de forma natural en Nepal y es capaz de matar al gusano. Le pareció una buena técnica de control del *khumbre kira*.

Comentarios

- Se reúnen una vez al mes (cada día 4 en calendario nepalí) en reuniones con los agricultores miembros de la Cooperativa para hablar sobre sus problemas. Se reúnen unas 60 - 70 personas. En ese mismo momento se intentan resolver, pudiendo ofrecer los productos fitosanitarios adecuados.
- La cooperativa tiene 105 grupos en Bhimphedi. Hay 26 personas por grupo que hacen un cultivo específico.
- No tienen coordinación específica con otras Cooperativas Agrícolas. Si otras Cooperativas necesitan algún tipo de ayuda, se acude a dar formaciones o a resolver dudas.
- Los principales problemas con los que se encuentra es que existe fatiga del suelo debido a que los agricultores siembran el mismo cultivo en el mismo lugar año tras año. Comenta que para solucionarlo ofrecen un producto llamado "cemento blanco".

- Expresa la mala gestión de los fertilizantes. Opina que los agricultores están aplicando demasiados productos químicos en vez de mejorar los fertilizantes orgánicos naturales. Por esta razón es normal que surjan plagas como la del *khumbre kira*.
- Se espera que el Gobierno ofrezca, en un futuro: tractores, invernaderos, goteros, etc. que los socios de la Cooperativa podrán disfrutar con un 50% de descuento.

NATIONAL AGRICULTURE RESEARCH CENTRE

Se nos realizó una visita guiada por parte de uno de los responsables del Centro (no se dispone de su nombre) así como todos los folletos que quisiéramos (en nepalí).

Se trata de un gran recinto donde existen varios edificios, cada uno dedicado a una especialización. Los edificios a los que se nos llevó fueron: el laboratorio de Suelos y manejo del riego, al invernadero de Botánica y Bio – tecnología y al edificio de Entomología, Patología de plantas y Protección de plantas.

En el primer edificio, pudimos ver el laboratorio que tienen con el fin de realizar análisis químicos y físicos de muestras del suelo. Las tecnologías y el estado de ellas no eran muy adecuadas, pero suficientes para los parámetros a estudio: % materia orgánica, cantidad presente de nitrógeno, potasio y fósforo, pH, salinidad y textura del suelo. También se pueden realizar análisis de compost si alguien lo necesita.

Se está llevando a cabo experimentaciones de vermicompostaje y de reciclaje de la orina animal para usarla como fertilizante para el campo.

En el segundo edificio, pudimos ver los invernaderos de crecimiento de varias especies de setas. En las dos que están investigando más es en las setas común tipo “ostra” y la seta tipo “shiitake”. Las setas “shiitake” son de especial interés por sus propiedades y sabor. En el centro están estudiando la manera de como producirlas con menos costes para que más gente la pueda comprar a un precio menor. Se cultivan a partir de enterrar una pieza de madera con el inóculo en la tierra. Se planta con la mitad de su superficie al aire libre y se mantiene controlada una alta humedad y temperatura fresca.

En el tercer edificio, hablamos con el profesor Sudeep K. U. que resultó ser una persona dispuesta a ayudar, ofreciéndonos incluso su número personal y su e-mail. Con él, al dedicarse a la entomología, especialmente a las plagas que afectan a la patata, pudimos hablar de la plaga de la que más se quejan los vecinos de Bhimphedi: *khumbre kira* (gusano blanco de diferentes escarabajos que se alimenta de raíces y tubérculos). Nos habló de la lucha biológica en contra de este gusano. Existe un hongo (*Metarhizium anisopliae*) el cual invade el cuerpo del gusano creando una relación de parasitismo ya que se alimenta de él. También nos comentó la importancia de fabricar un compost de calidad para incrementar su mortalidad. Es decir, que para que no aparezcan más gusanos blancos en el compost éste tiene que pasar por el proceso de higienización, es decir, que la temperatura alcance los 60 – 70 °C. También cabe la posibilidad de añadir el hongo al compost, para crear un efecto aún más fuerte.

ANEJO VI – ENTREVISTAS COMPLETAS A PROYECTOS PRIVADOS

PROYECTO “3E”

A continuación se presenta la información obtenida de las reuniones realizadas con Surendra Thike y Mahendra Shrestha acerca del proyecto “3E”.

Reunión con Surendra Thike sobre el proyecto “3E”

El proyecto abarca los wards de Dhorsing, Suping, Dhuseni y el centro de Bhimphedi, formado básicamente por Bajar, Simaltar, Targaun y Chabeli. Han encendido el proyecto en unas 50 casas.

Las familias gozan de subvención por dos lados:

- Por parte del Gobierno: invierte 7.000 NPR (= 53,9€) en asistencia técnica para la fabricación.
- Por parte de “3E Project”: invierte 8.000 NPR (= 61,6€) en un préstamo para obtener una búfala, los planteles y el material necesario para la construcción de las letrinas de biogás.

Es decir que, en total, la construcción de una planta de biogás cuesta alrededor de 15.000 NPR (= 115,4€).

El proyecto se sostiene debido a que se les facilita la obtención de una búfala, ya que con el excremento humano la planta de biogás no produciría suficiente gas. Se les proporciona planteles de árboles como aguacate, lichi, etc. para que puedan cultivarlos y que sus hojas sirvan de alimento para la búfala, así como los frutos para los humanos. De esta forma, también se reduce la tala de árboles para alimentar a la búfala, disminuyendo así la deforestación. A lo largo del proyecto, se repartieron 4000 planteles de árboles para estas 50 familias. De la leche obtenida, las familias pueden ofrecer una educación para sus niños con más facilidad, ya que deben dedicar las ganancias de la venta de la leche en escolarizar a los niños en la Escuela *Bhim Aadhar Community School* obligatoriamente.

Las fosas sépticas de las plantas de biogás construidas tienen un volumen de 6 m³ en las que, a diario, con excremento humano de una familia de unas 6 personas y el de una búfala, se pueden obtener 10 kg de residuos. Con estos 10 kg de residuo, se obtienen 5 kg de biogás, que representan alrededor de 4 a 5 horas de gas para cocinar, suficiente para abastecer a la familia.

Cuando el residuo llega a su máximo, de forma automática sale a la superficie para ser usado como fertilizante para aplicar en el suelo.

Existen dos problemas básicos. El primero, es que, para poder encender la fabricación de biogás por primera vez, se necesita que, en la fosa séptica, haya un mínimo de 200 kg de residuo de golpe. Lo que conlleva a que haya que esperar a llenarla hasta esta cantidad (o conseguir esa cantidad de alguna forma). El segundo problema, es que este mismo tanque representa una entrada para mosquitos que depositan sus huevos en el residuo y generan aún más cantidad de mosquitos.

Reunión con Mahendra Shrestha sobre el proyecto “3E”

El proyecto “3E” surgió un día en el que Madhov, conocido en Bhimphedi y dueño de una tienda de primeras necesidades importante en el pueblo, llamó a Mahendra Shrestha para pedirle ayuda económica para poder seguir con el funcionamiento de la Escuela, ya que no había suficiente dinero para poder pagar a las maestras y estaba entrando en decadencia. Mahendra, reacio a simplemente ofrecer una ayuda económica puntual, ideó un programa en el cual se pudiera mejorar varios aspectos del pueblo y que todo pudiera funcionar por sí solo. El nombre del proyecto “3E” equivale a Ecología, Economía y Educación. Este nombre surge a que Mahendra identificó problemas graves en estos tres aspectos en el pueblo de Bhimphedi:

- Economía: falta de iniciativas económicas sociales.
- Ecología: degradación del medio ambiente debido a la falta de cuidado por parte de los habitantes del pueblo. Incremento de riadas y deforestación.
- Educación: pérdida de alumnos debido a la falta de recursos económicos de las familias, lo que conlleva a no tener presupuesto para pagar al profesorado.

Tras pensar varias opciones y realizar diálogos y negociaciones con diferentes personalidades, dio con la idea de crear un proyecto en el que los tres aspectos se vieran favorecidos y que cooperaran los tres de una forma cíclica. A este proyecto podía acogerse cualquier familia interesada y que cumpliera con el funcionamiento del proyecto.

En el pueblo de Bhimphedi, la gran mayoría de habitantes utilizan el fuego para cocinar. La tala continua de árboles con este fin provoca una gran deforestación que no solo provoca la pérdida de fauna natural, sino que también crea un violento camino para el agua en época del monzón. El suelo no es capaz de retener tanta cantidad de agua y las raíces no son suficientes para absorberla. Esto provoca grandes y peligrosas riadas, siendo Bhimphedi el origen de muchas de las catástrofes naturales que tienen lugar en pueblos y ciudades situadas río abajo. La salud de las mujeres, principalmente, también se ve afectada negativamente debido a la continua inhalación del humo para cocinar.

Para poder buscar otro método para poder cocinar, Mahendra pensó en las plantas de biogás, allí llamadas *gober-gas plant*, para poder producir un combustible renovable a partir de los excrementos humanos y de los animales. De esta forma, también se recicla un residuo orgánico y se convierte en un recurso. Para la construcción de las plantas de biogás, *Biogas Support Programme* (BSP) de Nepal ofreció 8.000 NPR (= 61,6€) en forma de préstamo con un 0% de interés, el diálogo con empresas especialistas en su construcción y la entrega del material necesario para ello. Para poder producir suficiente biogás, era necesaria la presencia de una búfala en la familia. Para que las familias pudieran comprarse una búfala, la Escuela *Bhim Aadhar Community School* entregó préstamos con un 10% de interés, con la recomendación de la Cooperativa de Mujeres a los aldeanos interesados. La Cooperativa, con su labor, recibe un 2% del interés sobre el 10% global, mientras que el 8% iría a la Escuela. Esto ayudaría a la Escuela y la Cooperativa a tener una financiación sostenible.

Las familias tenían la obligación de vender la leche de las búfalas a una lechería en concreto y el invertir ese dinero en la educación de sus hijo/as, sin importar el género, en la Escuela *Bhim Aadhar Community School*. Para la alimentación de las búfalas, fueron entregados plántales de árboles como kiwi, mango, lichi, etc. por parte de voluntarios de *Amics del Nepal*.

El proyecto “3E” dio un préstamo de 10.000 NPR a devolver en dos años lo que equivalía a pagar 16,5 NPR (= 0,13€) al día. A su vez, el interés anual del 10% (con la Escuela y la

Cooperativa) significaba pagar 2,73 NPR (= 0,02€) al día. En total, los participantes del “3E Project” pagaban 19,23 NPR (= 0,15 €) al día.

Muchas familias (según Mahendra, 32 casas) disfrutaron de este proyecto y pudieron construir sus letrinas de biogás, así como incentivar la economía familiar y el poder llevar a sus hijo/as a la Escuela.

La valoración que hoy en día hace Mahendra es que la Escuela pudo levantarse económicamente y hoy en día puede seguir funcionando. Esta parte del proyecto se considera que funcionó con éxito. Sin embargo, Mahendra se queja de que la gente del pueblo no entiende sobre solucionar problemas sobre ecología, ya que no piensan en el futuro sino en el presente, en que ahora tienen que comer y no que mañana también tendrán que hacerlo. Los árboles no se cuidaron adecuadamente por lo que muchos acabaron muriendo. Las búfalas tampoco fueron bien cuidadas lo que provocó que muchas acabaran muriendo, sin posibilidad de comprar otra nueva.

Mahendra hace hincapié en que los responsables del proyecto no fueron buenos líderes y no supieron realizar una sensibilización ni soporte eficaz a las familias. Esto lleva al abandono del proyecto por parte de los habitantes. Ahora busca darle otro enfoque al proyecto con nuevas ideas, centrándose en la Ecología y en la profunda sensibilización que la población de Bhimphedi necesita sobre estos temas.

Para poder hacer una evaluación del proyecto, Mahendra comentó la idea de realizar entrevistas a las familias que participaron en él con el objetivo de visibilizar los problemas que hubo y nuevas ideas que pudieran aportar. David Soler y Dayl Remuiñan se prestaron voluntarios para la realización de las encuestas.

SUSTAINABLE MOUNTAIN ARCHITECTURE (SMA)

A continuación se presenta la entrevista realizada a Aman Raj Khatakho en la oficina de SMA en Lalitpur, Katmandú.

1. ¿Por qué SMS empezó la construcción de letrinas aboneras?

Construyeron una casa para los vigilantes del parque de Godavari. Para la construcción de los lavabos se les ocurrió hacer este tipo de letrina para ver cómo se aceptaban. Comentan que con este tipo de lavabos se pueden dejar de usar los tradicionales ya que son generalmente antihigiénicos y se tienen que trasladar al cabo de un tiempo. También porque se puede crear compost a partir de las heces y fertilizantes de la orina y así reducir la cantidad de agua utilizada respecto a los tradicionales. Creen que puede ser una buena alternativa para las zonas rurales.

Se trata de un prototipo y una experimentación.

2. ¿Cuándo empezó?

Todavía está en proceso de construcción.

3. ¿Por qué en Godavari?

Porque se les propuso construir la casa para los vigilantes ya que ellos construyen en zonas rurales de montaña.

4. ¿De dónde obtuvisteis la información para su construcción?

Obtuvieron la información de *Ecological Sanitation* (Stokholm), se basaron en esas ideas y ellos añadieron detalles adaptados a su cultura.

5. ¿Cómo está diseñada la letrina abonera?

Se diseñó con dos cámaras con el propósito de que cuándo la cámara en uso se llene, se tape el agujero y se empiece a utilizar la adyacente. De esta forma, se usará la segunda cámara mientras la que está llena se va compostando.

Existen tres orificios situados uno al lado del otro (con su adecuada separación) con un objetivo cada uno (de derecha a izquierda):

- Un orificio dedicado a la orina.
- Un orificio dedicado a las heces.
- Un orificio dedicado a la limpieza anal con agua.

Heces y orina se recolectan por separado y el agua resultante de la limpieza anal se mezcla con la orina para diluirla.

La zona de almacenaje de las heces es de aproximadamente 9-10 pulgadas y está encarada al sur para que así el proceso de compostaje se realice de forma más eficiente.

El biogás que se haya formado se dirige hacia el cielo mediante un tubo, así se evitan malos olores en el interior de las letrinas.

6. ¿Cuáles son los principales materiales utilizados para la construcción de la letrina abonera?

Básicamente ladrillo y hormigón para los cimientos y la zona de almacenaje y madera y bambú para la construcción de puertas, paredes y techo.

7. ¿Cuánta gente, más o menos, crees que usará esta letrina?

No lo sabe.

8. ¿Cómo ha aceptado la gente esta letrina?

Dicen que les genera un poco más de trabajo que las normales, debido a que tienen que orinar y hacer sus necesidades por separado, además, en el hueco para las heces no puede entrar el agua que usan para limpiarse.

9. ¿Hay alguien que se encargue del mantenimiento de la letrina y su uso adecuado?

No, pero al principio de inaugurarlo se les enseñó cómo usarlo.

10. ¿Qué materiales secos se aplican para que ocurra el compostaje?

Básicamente cenizas y algo de serrín.

11. ¿Qué uso se le dará al compost?

La orina se mezcla con el agua de limpiarse y se va infiltrando a través del suelo.

El compost, después de seis o doce meses aproximadamente compostándose se utilizará también para el campo y/o jardines.

12. ¿Cómo es posible que se produzca biogás y que este se redirija hacia el cielo?

Porque el proceso de compostaje sucede tanto de forma aeróbica como anaeróbica, por eso es que se produce biogás.

13. Hasta ahora, ¿cómo se evalúan los resultados del uso de la letrina abonera?

No está acabado, así que no hay conclusiones.

14. ¿Se piensan construir más letrinas de este tipo en un futuro?

De momento no, pero ya construyeron una en Kakani con Ecosan.

CLEAN UP NEPAL

A continuación se presenta la información obtenida de la reunión realizada con Amod Karmacharya, director ejecutivo de Clean Up Nepal en la oficina situada en Golfutar, Katmandú.

La organización sin ánimo de lucro surgió el año 2013 después de que la Doctora Neelam Pradhananga estuviese presente durante las campañas de Clean Up Australia y se le ocurrió que en Nepal sería necesario crear algo parecido. Era necesario un movimiento continuo y duradero de limpieza para conseguir un cambio importante. Un movimiento positivo que abrace i provea una plataforma común para individuales, comunidades y organizaciones trabajando en el sector medioambiental para preparar programas y actividades que ayudasen a limpiar algunas áreas con la finalidad de acabar con la cantidad de basura que se encuentra por las calles de todo el país.

Desde que empezó a funcionar en enero de 2013 realizando campañas semanales de limpieza que aún siguen realizando, se han podido ganar la confianza y aprecio de muchas comunidades y barrios.

Trabajan en Katmandú capital y algunas ciudades de alrededor, pero todavía no trabajan a nivel de pueblos. En algunas comunidades, se realizan talleres puntuales para ayudar en su empoderamiento.

Desde su oficina en Katmandú coordinan y supervisan todos los programas y proyectos que tienen en Nepal. El cuerpo de trabajo lo forma un pequeño grupo de voluntarios comprometidos y dedicados junto a personal de programas, ocasionalmente.

Clean Up Nepal trabaja en asociación con otras organizaciones que están comprometidas en conseguir un cambio social, ya que creen que se necesita un enfoque colaborativo y creativo para superar uno de los problemas más difíciles de solucionar que tiene actualmente el mundo. Se dedican sobre todo a la concienciación y sensibilización yendo a escuelas y educarles mediante talleres y actividades, ya que a los niños no se les enseña cómo gestionar los residuos y precisamente son ellos los que más conocimientos pueden absorber. Realizan una especie de representaciones teatrales educando de forma entretenido acerca de la

correcta gestión de los residuos y de las consecuencias de quemarlos. En estas obras de teatro participan el grupo joven de Katmandú de la ONG Amics del Nepal. También crearon la campaña “Residuos Cero en las Escuelas” dónde se recicla la basura para usarla en manualidades.

Karmacharya nos recuerda que el problema es que la gestión de los residuos no se trata como una prioridad en Nepal. En Katmandú, una vez a la semana pasa un camión y recoge las basuras de los principales puntos de acumulación para llevarlos a una especie de vertedero. En este vertedero, se produce una quema de todos los residuos. Se sabe también de una cooperativa que se dedica a recoger la basura de algunos habitantes que se comprometen a separarla (solo separación orgánica – no orgánica). La parte no orgánica se quema, mientras que con la parte orgánica fabrican compost que después se reparten entre las familias que han colaborado.

En principio, existe una ley que prohíbe la quema de residuos con una consecuente multa e incluso se puede llegar a ir a la prisión. La cuestión es que no se sabe hasta qué punto se aplica dicha ley.

En 2016 crearon Green Up Nepal, donde Clean Up Nepal tiene el objetivo de plantar 5.000 plántulas de árboles para 2030 y asegurarse de que se convierten en árboles. El trabajo se realiza en colaboración con diversas organizaciones públicas y privadas, grupos de jóvenes, cooperativas de mujeres e individuos. El objetivo es reducir la huella de carbono así como concienciar a los interesados sobre su contribución para reducirla. Desde Clean Up Nepal también incentivan la producción de compost para reducir la cantidad de residuos orgánicos que van a parar al vertedero y poder reducir la huella ecológica y mejorar el entorno natural. En sus talleres habituales así como en la web, se explica detalladamente cómo poder construir una compostera sencilla en el mismo hogar. También se realizan muchos talleres de cómo fabricar un buen compost, sobretodo en Cooperativas de Mujeres, pero también se realizan talleres eventualmente donde puede participar cualquier interesado de forma económica, sobretodo enfocados a familias que viven en la ciudad con poco espacio ajardinado. Otra iniciativa fue la de hacer sensibilización en algunos hoteles de la ciudad para poder mejorar sus malas prácticas con los residuos orgánicos y poder fabricar compost con ellos. Este taller forma parte de la iniciativa “Turismo verde” de Clean Up Nepal. En el municipio de Nagarjun, se lleva a cabo una recogida selectiva del material orgánico de unas 1000 casas y se lleva a una planta de compostaje. Aproximadamente se evita que 10 toneladas de residuos orgánicos vayan a los vertederos con este proyecto. El material orgánico se deposita en “cajas” cuyas paredes son de bambú y una vez alcanzado el volumen de material lo tapan con una lona negra.